

eActa Naturalia Pannonica

Redigit
Fazekas Imre

e-Acta Naturalia Pannonica 20 | 2020



Pannon Intézet | Pannon Institute
Pécs, Hungary
2020

A folyóirat évente 1–3 kötetben zoológiai, botanikai, állatföldrajzi, természetvédelmi és ökológiai tanulmányokat közöl. Ezenkívül helyet biztosít geológiai, paleontológiai és archeológiai írásoknak, rövid közleményeknek, híreknek, könyvismertetőknél. Az archivált publikációk az Országos Széchényi Könyvtár Elektronikus Periodika Adatbázis és Archívumban (EPA) érhetők el:

http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

A nyomtatott kötetek a szerkesztő címén rendelhetők meg.

Acta is an Open Access Journal. The serial is devoted to the study of Hungarian natural sciences and is instrumental in defining the key issues contributing to the science and practice of conserving biological diversity. The journal covers all aspects of systematic and conservation biology. e-Acta Naturalia Pannonica may be obtained from the Editor on a basis of exchange or via purchase.

Archives: http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

Szerkesztő | Editor

Fazekas Imre

E-mail: fazekas@microlepidoptera.hu | fazekas.hu@gmail.com

A szerkesztő tanácsadói | Advisers to the editor

Ábrahám Levente (Kaposvár), Bálint Zsolt (Budapest), Barry Goater (GB-Eastleigh), Buschmann Ferenc (Jászberény), Pastorális Gábor (SK-Komárno), Colin Plant (GB-Hertfordshire)

Kiadó | Publisher: Pannon Intézet | Pannon Institute | Pécs, Hungary

Kiadványterv, tördelés, tipográfia | Design, lay-out, typography: Fazekas Imre

Nyomtatás | Print: ROTARI Nyomdaipari Kft., Komló

<http://www.actapannonica.gportal.hu>

http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

Megjelent | Published: 2020.03.31. | 31.03.2020

Minden jog fenntartva | All rights reserved

© Pannon Intézet | Pannon Institute | Hungary, 2020

HU ISSN 2061–3911 | DOI: 10.24369/eANP.2020.20.1

Tartalom – Contents

Entomológia – Entomology

- Fazekas I.: Annotated checklist and distribution maps of the Hungarian Eupitheciini Fauna (Lepidoptera: Geometridae) 5–28
- Fazekas I.: Változások Magyarország lepkéinek névjegyzékében és új adatok a Mecsek lepkefaunájához
Changes in checklist of the Hungarian Lepidoptera and new records for the Mecsek Mountains (South Hungary) (Lepidoptera: Saturniidae, Geometridae, Nymphalidae, Erebiidae, Noctuidae) 29–46
- Fazekas I.: A *Cosmia diffinis* (Linnaeus, 1767) elterjedése és bionómiája Magyarországon (Lepidoptera: Noctuidae)
Distribution and bionomy of *Cosmia diffinis* (Linnaeus, 1767) in Hungary (Lepidoptera: Noctuidae) 47–54
- Kiss O.: Three new species of *Apsilochorema* Ulmer, 1907 from Nepal (Trichoptera: Hydrobiosidae) 55–60
- Kosorin F. : *Monochroa tekovella* Kosorín, sp. n. from Slovakia (Lepidoptera: Gelechioidea, Gelechiidae, Anomologini) 61–67
- Nowinszky L., Puskás J., Kiss O. & Kiss M.: Influence of Weather Events on Light-Trap Catch of Moths (Lepidoptera) and Caddisflies (Trichoptera) 69–82
- Puskás J., Kiss O., Nowinszky L. & Kiss M.: Light-trap catch of insects in connection with the Péczy-type macrosynoptic weather situations 83–94

Növénytan – Botany

- Kevey B.: A Nyugat-Mecsek cseres-tölgyesei (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* A. O. Horvát 1981)
Turkey oak forests (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* A. O. Horvát 1981) in the Nyugat-Mecsek Mountains 95–127
- Book review - Könyvajánló 68

e-Acta Naturalia Pannonica

Journal info

Name: e-Acta Naturalia Pannonica

ISSN: 2061-3911

Journal DOI: 10.24369/eANP

Established: 2010

Frequency: one to three volumes annually

Publication model: electronic and printed

Publisher: Pannon Institute | 7625 Pécs, Magaslati út 24. | Hungary

Digital Archiving

http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

http://www.matarka.hu/szam_list.php?fsz=1110

Subscription

4 000 HUF/volume (in Hungary); 30 € / volume (in abroad)

The periodical or individual issues can be obtained on the basis of exchange or via purchase.

Please contact the Editor.

Submission

Deadlines: 31 March and 31 December.

Editor: Imre Fazekas | e-mail: fazekas.hu@gmail.com

e Acta
Naturalia
Pannonica



A megjelent kötetek pdf-ben is elérhetők:

http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

Published volumes are available online in pdf format:

http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

A folyóiratot a **Zoological Record** (Thomson Reuters) referálja, tartalomjegyzékét a **MATARKA**-Magyar folyóiratok tartalomjegyzékeinek kereshető adatbázisa dolgozza fel.

A kéziratok benyújtásához, a formai előírásokhoz a szerzők részletes leírásokat találnak az e-Acta Naturalia Pannonica honlapján: <http://actapannonica.gportal.hu>. A korábbi kötetek nyomtatott és CD formában a Pannon Intézet címén megrendelhetők: 7625 Pécs, Magaslati út 24.
E-mail: fazekas.hu@gmail.com

Authors who would like to submit papers for publication in e-Acta Naturalia Pannonica are asked to take into consideration the relevant instructions for authors available on the homepage e-Acta at <http://actapannonica.gportal.hu>. Single and back issues of e-Acta Naturalia Pannonica can be obtained from Pannon Institute: H-7625 Pécs, Magaslati út 24. | Hungary
E-mail: fazekas.hu@gmail.com

Annotated checklist and distribution maps of the Hungarian Eupitheciini Fauna (Lepidoptera: Geometridae)

Imre Fazekas

Citation. Fazekas I. 2020: Annotated checklist and distribution maps of the Hungarian Eupitheciini Fauna (Lepidoptera: Geometridae). – e-Acta Naturalia Pannonica 20: 5–28. <https://doi.org/10.24369/eANP.2020.20.5>

Abstract. The study is a comprehensive synthesis of information on 80 known Hungarian species of the Eupitheciini (“pug” moths). An updated annotated checklist of pug species in Hungary is presented; data from the list are used to generate distribution maps of the species. This is the first summary work on the geographical distribution of the Hungarian species in this group and is based upon thirty years of collecting examination of museum, institutional and private collections, and writing of Eupitheciini faunistic monographs for several geographic regions. The possible occurrence in Hungary of several additional species, but for which evidence is lacking, is also considered. Species that are misreported in the literature are listed in square brackets. So far, there has been little research in much of the geographical area of Hungary, especially in the regions bordering Romania and Serbia (Tiszántúl).

Keywords. Geometridae, Eupitheciini, distribution maps, Hungary.

Author’s address. Imre Fazekas | Pannon Institute | 7625 Pécs, Magaslati út 24. | Hungary | E-mail: fazekas@outlook.com

Introduction

The present study aims to gather all the information available on the distribution of Eupitheciini in Hungary in order to provide a starting point for further study on the dynamics of distribution limits. The information was mainly derived from entomological collections and faunistic papers and personal field observations; specimens collected by fellow entomologists also provided much data.

As a consequence of a significant amount of taxonomic uncertainty and confusion, a measure of misidentification affects lists that have appeared in the literature, affecting a period of almost 147 years. These lists are known to include more species reported in error; so that it is clear that these reports have not been overlooked, they are included and annotated here.

Distribution records were obtained from a vast number of taxonomic papers and we have attempted to obtain and check all papers dealing with Eupitheciini species published between 1872 and 2019. Significant older works and a few more recent, were also checked. The accumulated records should enable an initial analysis of the distribution pattern of Eupitheciini Fauna in Hungary.

The maps clearly shown the concentration, by collectors, on the wilderness areas of Hungary’s hills and mountains. Other landscapes, notably the larger part of the Great Plain, are poorly studied in comparison; intensive and organized research is needed there. However, in spite of the uneven coverage, the available records are quite sufficient to demonstrate the approximate limits of range for some species, as well as to assess frequency of occurrences for the majority.

In the past two centuries, Hungary has seen significant economic, social and geopolitical changes that also significantly transformed the land use as well as the relations of urban to rural areas. During this period, human interventions caused signifi-

cant changes in natural potentials, in particular in the water system. Many hygrophilous species are highly rare or have disappeared from many geographical areas.

Forests reach, or even exceed, the same proportion as 200 years ago, but the proportion of grasslands to arable areas has shifted towards the latter everywhere. The proportion of grasslands decreased significantly on higher ground and in middle ranges through expansion of adjacent forest areas. Habitat transformation is very intensive and the original Eupitheciini fauna of Hungary is highly fragmented as a result. The remnants of the original fauna are found mainly along the western border, in the mountains (Mecsek-, Bakony-, Vértes-, Mátra-, Bükk-, Zemplén Mountains and Aggtelek Karst [along the Slovakian border]) and in the steppe fragments of the Great Plain (Danube-Tisza Interfluve and Hortobágy).

According to the MĒTA 11 database, only about 17% of the country is covered with vegetation that are parts of our natural vegetation heritage, i.e. can be considered to be the remnants of the natural vegetation. Looking at the condition of our vegetation heritage, we see that as a result of human utilization over the past millennia, only 0.6% of the territory of the country is covered with a vegetation that can be considered natural, another 5.6% is covered with semi-natural vegetation, while on 8.1% of the area vegetation is degraded and on another 3.0% it is extremely degraded.

The value of creating distribution maps, for a wide range of faunal groups, to facilitate assessments of the wider impacts of these changes upon overall biodiversity over time cannot be over-emphasised. The present maps show the status of the Eupitheciini in Hungary at the beginning of the 21st century; in the coming years, research must continue to eliminate gaps in coverage for every region of the country and so improve the baseline for future comparisons.

Material and methods

Over 40 000 specimens were examined for this study and between 1975–2019, field survey has been concentrated chiefly in the areas that were, at the time, insufficiently investigated or not investigated at all. Additionally, the collections of the following institutions and persons were examined:

Natural History Collection (Kömlő), Hungarian natural History Museum (Budapest), Natural History Museum of Bakony Mountains (Zirc), Mátra Museum (Gyöngyös), Savaria Museum (Szombathely), Pannon Institute (Pécs), Rippl-Rónai Town Museum with county's rights (Kaposvár).

In the case of species or species-pairs posing identification problems, genitalia examinations have been carried on. These were based on the methodology of Robinson (1976), modified by (Fazekas 2018, p. 201, Figs 2–2a). Some genitalia were mounted in Canada balsam or Euparal on glass slides, while others were preserved in micro-vials filled with glycerol.

To plot distributions, the author created a mapping program that works with Corel-Draw software. The basis for the mapping was the large, medium and small landscapes that can be easily distinguished in an ecologically sound manner. These data are retained in an Excel database which is added to on a regular basis. The base maps for distribution were drawn based on Hungary's geographic landscape (Marosi & Somogyi, 1990, Dövényi 2010), who present the most comprehensive and detailed overview of the physical environment of Hungary.

Acknowledgements

We owe thanks to all our colleagues, who in any way have contributed to the construction of the Hungarian Eupitheciini Mapping Database and the publication of this study.

For their kind help in allowing me to study collections and providing me with the specimens and valuable information I would like to express my best thanks to the following persons: Levente Ábrahám (Kaposvár), Zsolt Bálint (Budapest), Imre Balogh [†] (Budapest), Ferenc Buschmann (Jászberény), Béla Herczig. (Tata), József Jablonkay [†] (Gyöngyös), Gergely Katona (Budapest), Vladimir Mironov (St. Petersburg), Károly Petrich [†] (Budapest), Ladislaus Rezbanyai-Reser (Luzern), Kálmán Szeőke (Székesfehérvár), Balázs Tóth (Budapest), Sándor Tóth. (Zirc), Ákos Uherkovich (Pécs), Zoltán Varga (Debrecen), János Wetstein [†] (Budapest). Colin Plant (United Kingdom) and Barry Goater (United Kingdom) is thanked for linguistic corrections.

Annotated checklist of the Hungarian Eupitheciini species

Gymnoscelis Mabille, 1868

1. *Gymnoscelis rufifasciata* (Haworth, 1809) (= *pumilata* (Hübner, 1813))

Note: Older Hungarian literature sources regularly mention it as *pumiliata*

Chloroclystis Hübner, 1825

2. *Chloroclystis v-ata* (Haworth, 1809) (= *coronata* (Hübner, 1813))

Note: Older Hungarian literature sources regularly mention it as *coronata*.
Widespread species in Hungary.

Pasiphila Meyrick, 1883

3. *Pasiphila chloerata* (Mabille, 1870)
4. *Pasiphila rectangulata* (Linnaeus, 1758)
5. *Pasiphila debiliata* (Hübner, 1817)

Eupithecia Curtis, 1825

The *haworthiata* species-group

6. *Eupithecia haworthiata* Doubleday, 1856

The *tenuiata* species-group

7. *Eupithecia tenuiata* (Hübner, 1813)
8. *Eupithecia inturbata* (Hübner, 1817)

The *abietaria* species-group

9. *Eupithecia abietaria* (Goeze, 1781) (= *pini* (Retzius, 1783))

Note: Older Hungarian literature sources regularly mention it as *pini*.

10. *Eupithecia analoga europaea* Lempke, 1969 (= *bilunulata* (Zetterstedt, 1839))

Note: Older Hungarian literature sources regularly mention it as *bilunulata*. According to Mironov (2003) it is represented in Hungary by ssp. *europaea*.

The *linariata* species-group

11. *Eupithecia linariata* (Denis & Schiffermüller, 1775)
12. *Eupithecia pulchellata* Stephens, 1831

Note: The taxonomic status of the taxon is a matter of continuous discussion in Hungary. A recent investigation confirmed the *pulchellata* valid species (Fazekas 2019, Mironov 2003) and that it is very local and rare in Hungary. Several *pulchellata* data have been published in the Hungarian literature, but the specimens were identified only by the pattern of the wings and are certainly misidentified. Only the present author has performed genitalia investigations.

13. *Eupithecia pyreneata* Mabilie, 1871
 14. *Eupithecia laquaearia* Herrich-Schäffer, 1848

The *plumbeolata* species-group

15. *Eupithecia plumbeolata* (Haworth, 1809)
 16. *Eupithecia pygmaeata* (Hübner, 1799) (= *pygmaearia* (Boisduval, 1840))
 Note: Older Hungarian literature sources regularly mention it as *pygmaearia*.

The *silenata* species-group

17. *Eupithecia silenata* Assmann, 1848

The *silenata* species-group

18. *Eupithecia venosata* (Fabricius, 1787)
 19. [*Eupithecia schiefereri* Bohatsch, 1893]
 Note: The author confutes the *schiefereri* records suggesting the occurrence of the species in Hungary. All publications are either groundless or based on misidentifications. The occurrence of the species in Hungary is possible, but these are no known voucher specimens (Fazekas 2017). It is known from Burgenland and western Slovakia, and so may occur in the western Hungarian borderland. Habitats in this area are quite suitable; nature reserves are significant.
 20. *Eupithecia silenicolata* Mabilie, 1867
 Note: *Silenicolata* is one polytypic species. Several subspecies are known in the Mediterranean landscapes. The populations from the Hungary (Mecsek Mountains) were described as ssp. *zengoensis* Fazekas, 1979. The name *zengoensis* would be the available name of this subspecies of the Central Europe populations. The ssp. *zengoensis* is valid at subspecific rank (Mironov 2003).
 21. *Eupithecia alliaria* Staudinger, 1870
 Note: This species described from Hungary (Locus typicus: Budapest [„Ofen“]).

The *abbreviata* species-group

22. *Eupithecia abbreviata* Stephens, 1831
 23. *Eupithecia dodoneata* Guenée, 1857
 24. *Eupithecia extremata* (Fabricius, 1787)
 25. *Eupithecia pusillata* (Denis & Schiffermüller, 1775) (= *sobrinata* (Hübner, 1817))
 Note: Older Hungarian literature sources regularly mention it as *sobrinata*.
 26. *Eupithecia ericeata* (Rambur, 1833)
 27. *Eupithecia oxycedrata* (Rambur, 1833)
 Note: The occurrence of *oxycedrata* in North Hungary (Zemplén Mountains, Telkibánya) is highly unexpected, because this area is completely different from all habitats known for this species in the Mediterranean region. In addition, the primary host plant *Juniperus oxycedrus* is not known to occur in Hungary (Tóth 2018). So far four examples have been found in 1963, but since then the species has not been caught in Hungary. All specimens are deposited in HNHM. Possibly, the species was introduced in Hungary, but no resident population is known.

The *tripunctaria* species-group

28. *Eupithecia tripunctaria* Herrich-Schäffer, 1852

The *virgaureata* species-group

30. *Eupithecia virgaureata* Doubleday, 1861

The *tantillaria* species-group

30. *Eupithecia tantillaria* Boisduval, 1840

The *lariciata* species-group

31. *Eupithecia lariciata* (Freyer, 1841)

The *lanceata* species-group

32. *Eupithecia lanceata* (Hübner, 1825)

The *egenaria* species-group

33. *Eupithecia selinata* Herrich-Schäffer, 1861

34. *Eupithecia actaeata* Walderdorff, 1869

Note: Protected species in Hungary and listed in the Hungarian Red Data Book.

It is very rare and local in North Hungary (Bükk and Mátra Mountains).

35. *Eupithecia egenaria* Herrich-Schäffer, 1848

36. *Eupithecia pimpinellata* (Hübner, 1813)

37. *Eupithecia simplicata* (Haworth, 1809) (= *subnotata* (Hübner, 1813))

Note: Older Hungarian literature sources regularly mention it as *subnotata*.

The *sinuosaria* species-group

38. *Eupithecia sinuosaria* (Eversmann, 1848)

Note: It has only been known in Hungary for a few decades; it spreads slowly, but gradually.

The *innotata* species-group

39. *Eupithecia nanata* (Hübner, 1813)

40. *Eupithecia innotata* (Hufnagel, 1767)

41. *Eupithecia ochridata* Schütze & Pinker, 1968 (= *szelenyii* (Vojnits, 1969))

Note. The taxon "*szelenyii*" is described from Hungary (Locus typicus: Mátra Mountains) as junior synonym for *ochridata*.

42. [*Eupithecia unedonata* (Mabille, 1868)]

Note: Specimens reported (Vojnits, 1973) as *E. unedonata*, from North Hungary (Szécsény) were misidentified and are *E. ochridata*. Further observations are needed to confirm the occurrence of the species in Hungary.

The *graphata* species-group

43. *Eupithecia graphata* (Treitschke, 1828)

Note: The species described from Hungary (Locus typicus: Budapest [„Ofen“]). Protected species in Hungary and listed in the Hungarian Red Data Book.

44. *Eupithecia gemellata* Herrich-Schäffer, 1861

Note: There are very old Hungarian data from the Transdanubia (Fazekas 1977, Uherkovich 1978), but the specimens are lost. No records of the species are known from the last several decades.

The *breviculata* species-group

45. *Eupithecia breviculata* (Donzel, 1837)

The *irriguata* species-group

46. *Eupithecia irriguata* (Hübner, 1813)

47. *Eupithecia indigata* (Hübner, 1813)

The *distinctaria* species-group

48. *Eupithecia distinctaria* Herrich-Schäffer, 1848

The *centaureata* species-group

49. *Eupithecia extraversaria* Herrich-Schäffer, 1852
 50. *Eupithecia centaureata* (Denis & Schiffermüller, 1775) (= *oblongata* (Thunberg, 1784))
 Note: Older Hungarian literature sources regularly mention it as *oblongata*.

The *insigniata* species-group

51. *Eupithecia insigniata* (Hübner, 1790)

The *gueneata* species-group

52. *Eupithecia trisignaria* Herrich-Schäffer, 1848
 53. *Eupithecia gueneata* Millière, 1862
 54. *Eupithecia veratraria* Herrich-Schäffer, 1850
 55. [*Eupithecia cretacea fenestrata* Millière, 1874]
 Note: Known from Burgenland (Austria), therefore it may occur in the western Hungarian borderland (surroundings Kőszeg and Sopron). Habitats in this area are eminently suitable and nature reserves are significant. For the present, however, no confirmed occurrence or voucher specimen of this species is known from Hungary.

The *satyrata* species-group

56. *Eupithecia intricata* (Zetterstedt, 1839)
 57. *Eupithecia satyrata* (Hübner, 1813)
 58. *Eupithecia cauchiata* (Duponchel, 1831)
 59. *Eupithecia pernotata* Guenée, 1858 (= *aggregata* (Guenée, 1857))
 Note: There is only one published record (Mironov 2003) of the species *E. pernotata* based on a single specimen collected in the Northern part of the country (Bükk Mountains). The voucher cannot be found; it was originally identified and published as *E. cauchiata* (Vojnits et al. 1993). All material in the Hungarian collections identified as *Eupithecia cauchiata/pernotata* need revision.
 60. *Eupithecia absinthiata* (Clerck, 1759) (= *catharinae* Vojnits, 1969)
 Note: The author examined the holotype and paratype specimens of *Eupithecia catharinae* Vojnits, 1969 deposited in the Hungarian Natural History Museum. Additionally, more than 800 specimens were studied, all curated hitherto either as *E. catharinae* or *E. absinthiata* (Clerck, 1759). It has been found that *E. absinthiata* is a polytypic species, and the species-group name *catharinae* indicates a widely distributed intraspecific form; consequently *E. catharinae* is not a valid species, but a synonym of *E. absinthiata* (see Fazekas 2016).
 61. *Eupithecia expallidata* Doubleday, 1856
 Note: Due to earlier taxonomical problems, the exact geographical distribution of the *E. expallidata/absinthiata* species pair is only partially known in Hungary. *E. expallidata* appears to be restricted to very isolated colline and mountain populations e.g. in Mecsek Mountains, Bakony Mountains, West Hungarian Borderland, Mátra Mountains and Bükk Mountains, with very few localities on the Great Hungarian Plain (see on 61 maps). The distribution area of the species is static or perhaps regressive. *E. expallidata* is a k-strategist, adapted to constant environmental conditions. Conservation status in Hungary: species known only in nature reserves, vulnerable and gene flow is uncertain (Fazekas 2012).
 62. *Eupithecia valerianata* (Hübner, 1813)

The *assimilata* species-group

63. *Eupithecia assimilata* Doubleday, 1856
 64. *Eupithecia vulgata* (Haworth, 1809)
 65. *Eupithecia immundata* (Lienig & Zeller, 1846)

The *addictata* species-group

66. *Eupithecia addictata* Dietze, 1908

Note: The author notes that the voucher specimen of *E. addictata* known from the literature (Mironov 2003; Bátorliget, Eastern Hungary) cannot be located (Fazekas 2017). At the same time a new record for the occurrence of the species in Nagybjom (Fazekas 2017; County Somogy), in the south-western part of the country, has been provided (see on 66 maps). The species is very fragmented in the Western Palearctic Region (see Fazekas 2017; Fig. 2). Only two specimens are known in Hungary so far, from 1987 and 1988. Since then, there are no new observations.

67. [*Eupithecia thalictрата* (Püngeler, 1902)]

Note: Known from Burgenland (Austria), therefore it may occur in the western Hungarian borderland (surroundings Kőszeg and Sopron). Habitats in this area are very suitable and nature reserves are significant. No confirmed occurrence or voucher specimen of this species is known from Hungary.

The *exiguata* species-group

68. *Eupithecia exigua* (Hübner, 1813)
 69. *Eupithecia denotata* (Hübner, 1813)

The *millefoliata* species-group

70. *Eupithecia pauxillaria* Boisduval, 1840 (= *euphrasiata* (Herrich-Schäffer, 1861))

Note: Older Hungarian literature sources regularly mention it as *euphrasiata*.

71. *Eupithecia millefoliata* Rössler, 1866 (= *wettsteini* Vojnits, 1974)

Note: The taxonomic status of the species *Eupithecia wettsetini* Vojnits, 1974, described based on a single female specimen, remained unclarified for a long period. In the original description the habitus of the holotype specimen was not documented by any figure. It can be stated that the drawing provided for the original description does not correctly illustrate the dissected genitalia. Critical examination of the genitalia demonstrates with certainty that *E. wettsteini* is only an individual form of *Eupithecia millefoliata* Rössler, 1866 (see Fazekas 2017).

72. *Eupithecia spadiceata* Zerny, 1933

Note: The species is very local and rare in Hungary (Fazekas 2007, Mironov 2003). The voucher specimens were collected on the Fót (east of Budapest) and Kisvaszar (South Hungary, Mecsek Mountains). The species lives in the riverine willow-poplar of the Kisvaszar and in Fót in the rock steppe and slope steppes (see on 72 maps). Only very old data from the 1950s and 1953 are known; it has not been recorded from our country in the last few decades.

The *semigraphata* species-group

73. *Eupithecia icterata* (Villers, 1789)
 74. *Eupithecia succenturiata* (Linnaeus, 1758)
 75. *Eupithecia semigraphata* Bruand, 1850
 76. *Eupithecia impurata* (Hübner, 1813)

Note: The species *impurata* in Hungary is threatened and is in need of protection. During the revisionary work, all the specimens representing the data from

various Hungarian locations published by the literature turned out to be *E. semi-graphata*. Further studies are necessary to clarify the distribution of both species in Hungary.

77. *Eupithecia denticulata* (Treitschke, 1828)

Note: The species described from Hungary (Locus typicus: Budapest [„Ofen“]). It is a protected species in Hungary and is listed in the Hungarian Red Data Book. Very local and rare in Hungary (see on 77 maps).

78. *Eupithecia subumbrata* (Denis & Schiffermüller, 1775) (= *scabiosata* Borkhausen, 1784)

79. *Eupithecia orphnata* W. Petersen, 1909

80. *Eupithecia subfuscata* (Haworth, 1809) (= *castigata* (Hübner, 1813))

Note: The older Hungarian literature sources regularly mention it as *castigata*.

Distribution maps of the Hungarian Eupitheciini species (Tables 1-10)

Map information on the geographical distribution of species:

- black spot = a widespread, sometimes common species;
- grey spot = sporadic, or highly volatile populations;
- black circle = local or very rare, in the population abundance is low;
- white spot: no proven data or little information, no material examined.
- P= probable occurrence. These species are expected in the region, but they have not yet been found there;
- ? = uncertain publications the identified specimen is missing. Erroneous record. Published records that have been deemed incorrect, either because they have been documented as incorrect in a reliable publication or the specimens in question have been re-determined as another species by an expert.

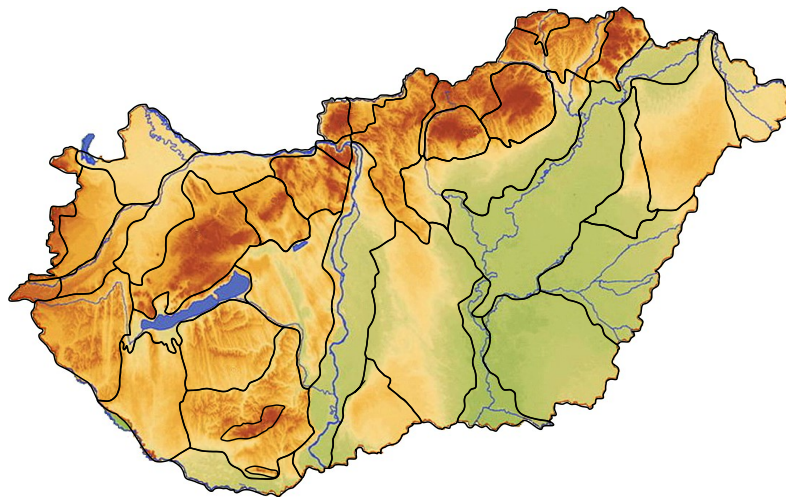


Fig 1. The 33 meso-regions of Hungary (made up of 230 micro-regions) differentiated into plains, hilly and mountainous landscape. The species maps clearly showed the concentration, by collectors, on the wilderness areas of Hungary's hills and mountains. Other landscapes, notably the larger part of the Great Plain, are poorly studied in comparison.
(© Fazekas I. | 2020 | sketchy representation)

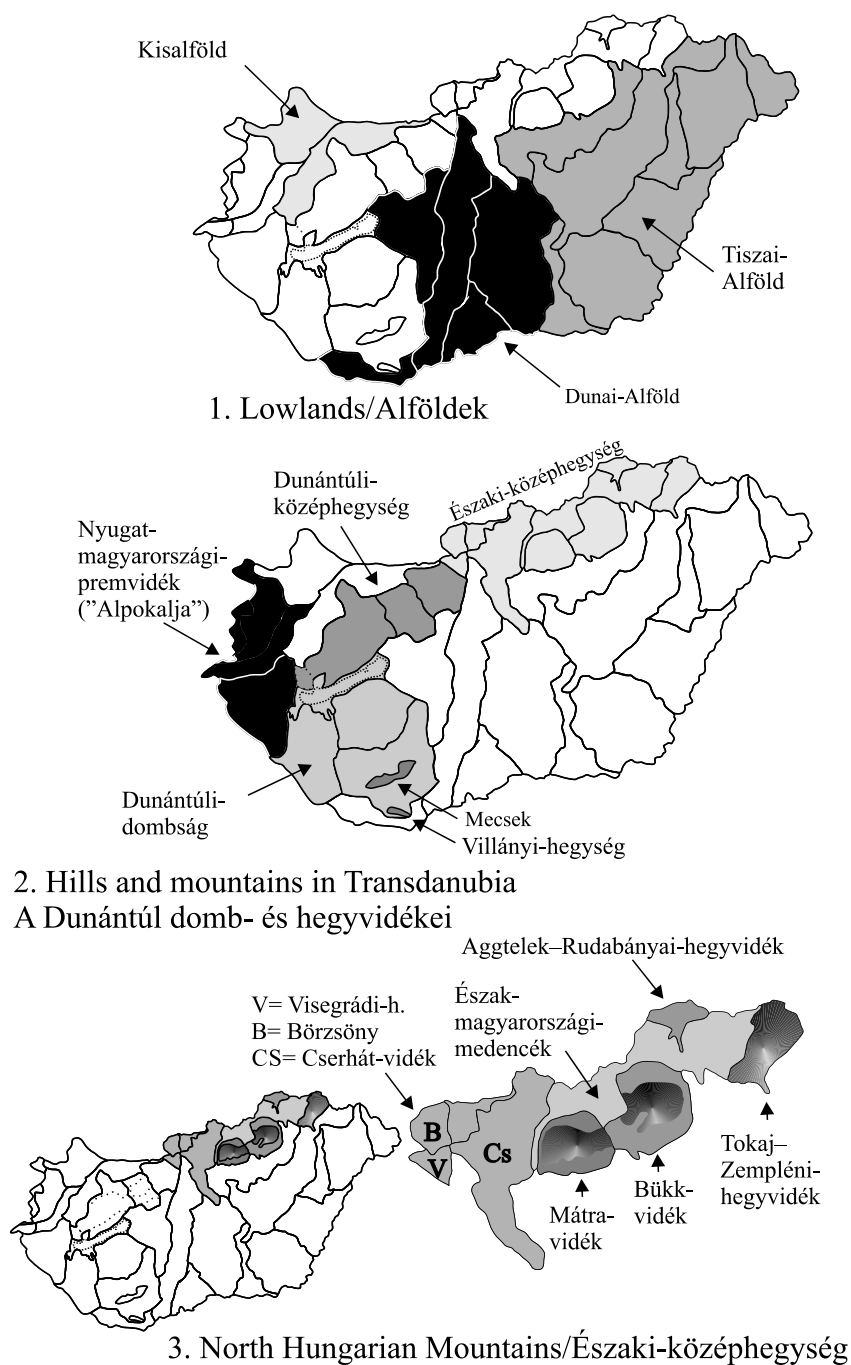


Fig. 2. Hungarian names of the examined geographical regions

Table 1.
Maps 1–8.

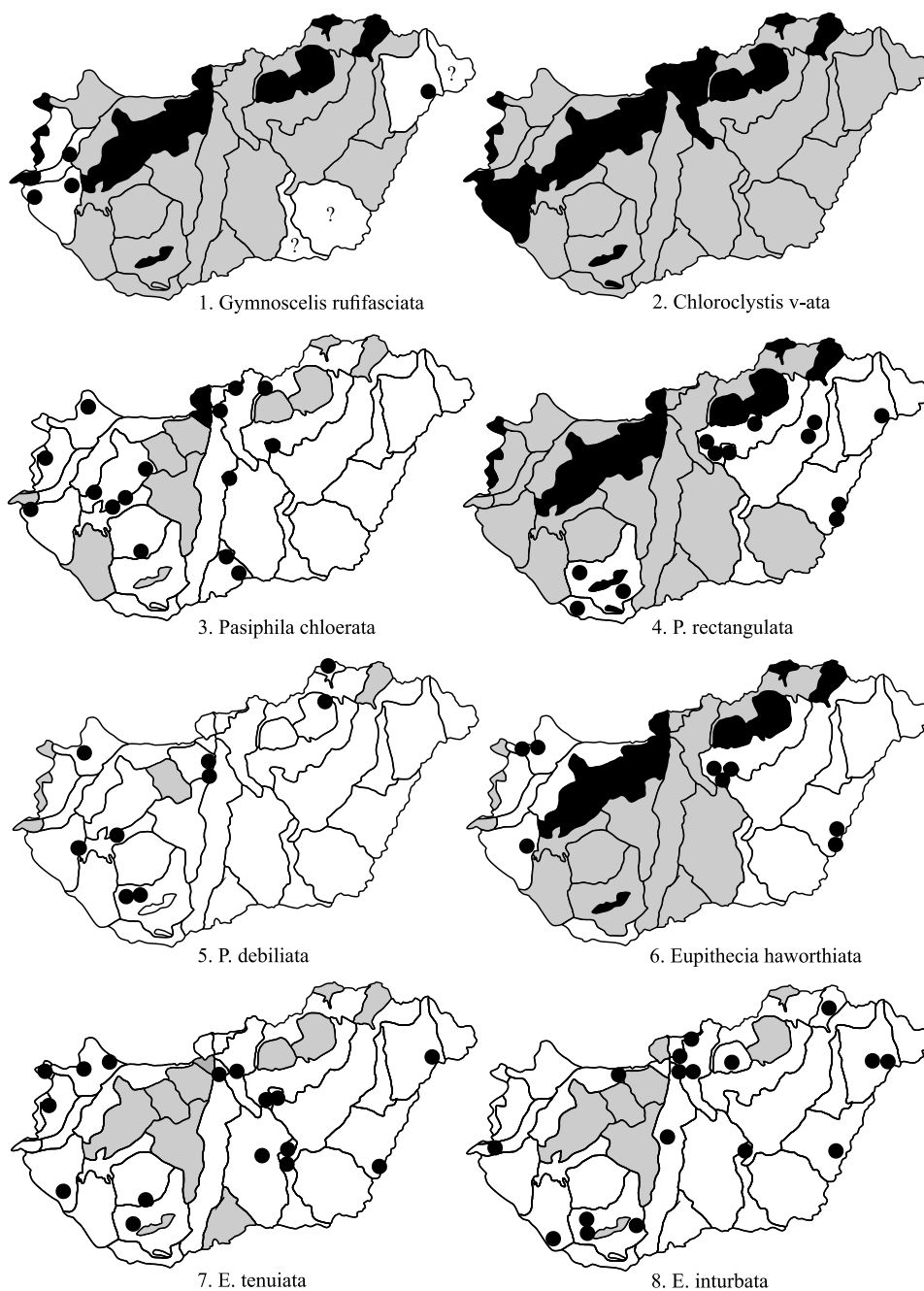


Table 2.
Maps 9–16.

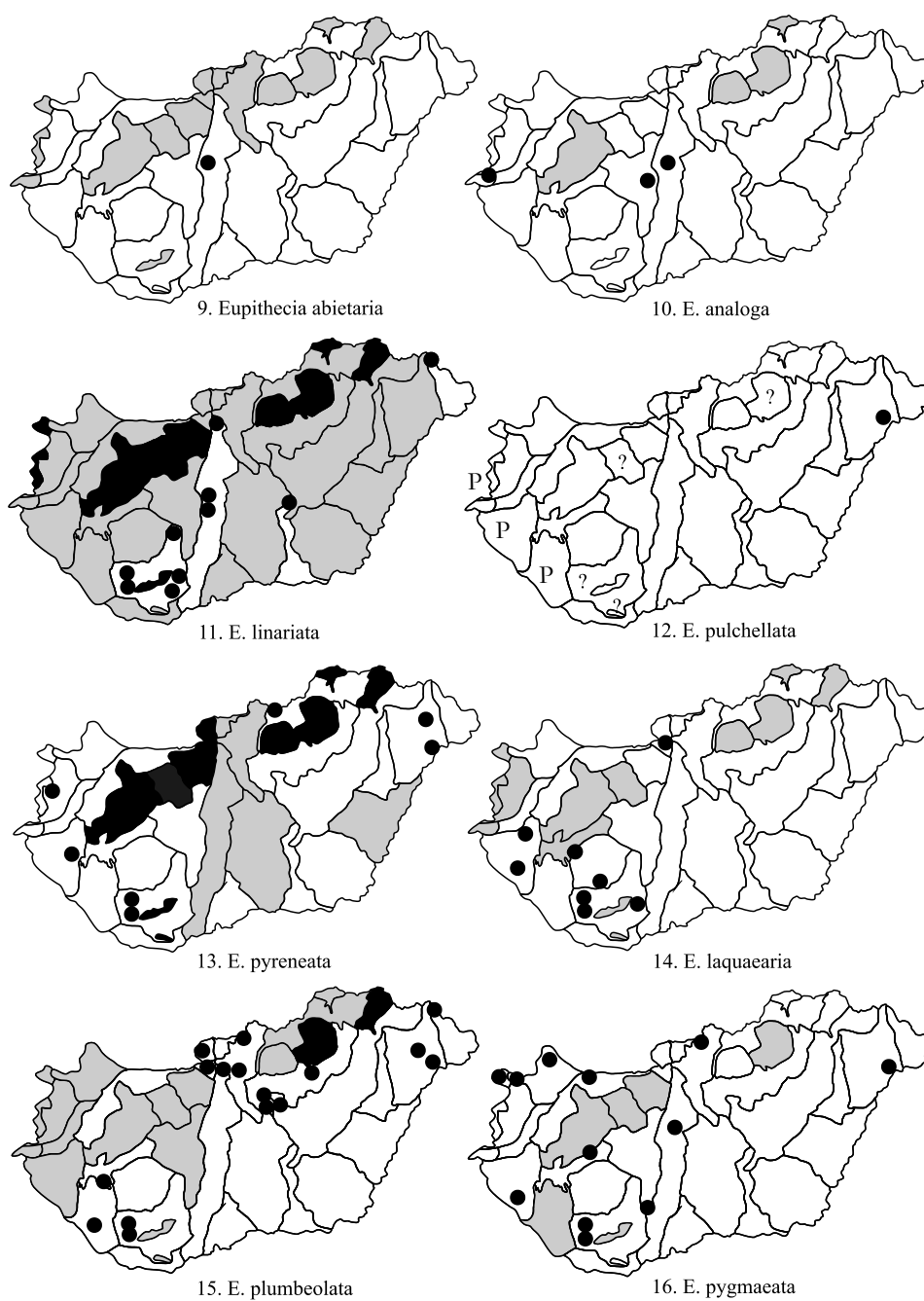


Table 3.
Maps 17–24.

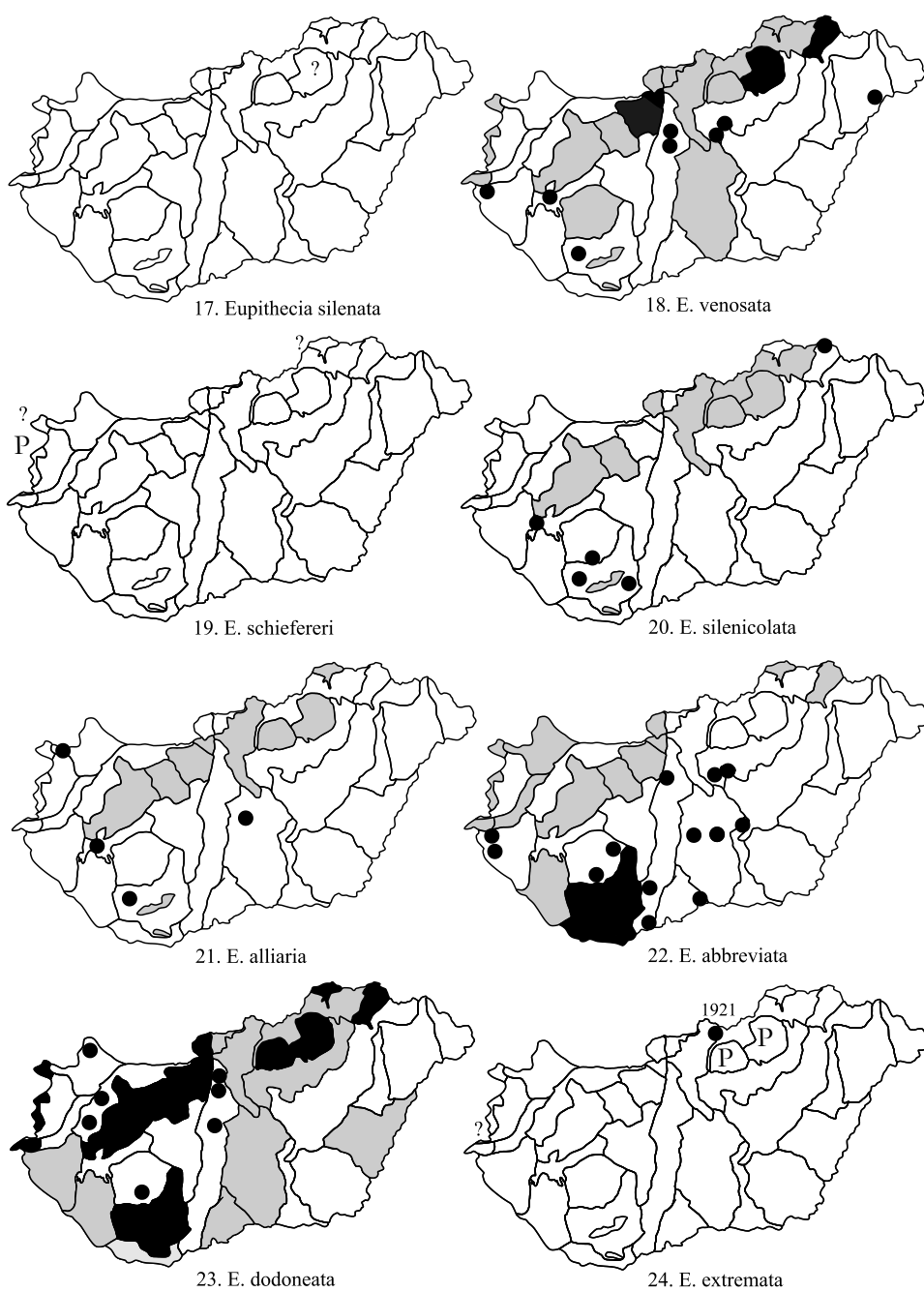


Table 4.
Maps 25–32.

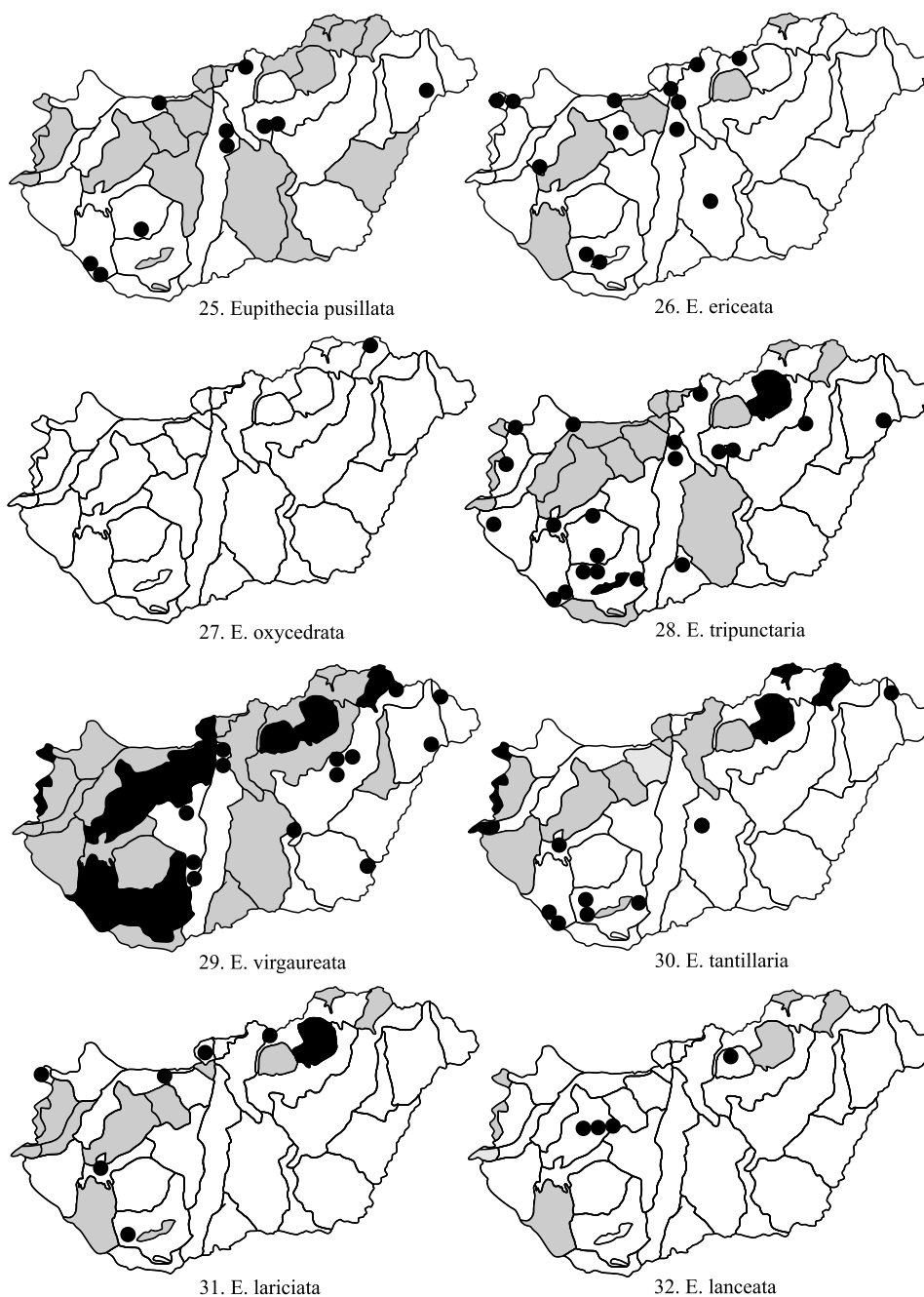


Table 5.
Maps 33–40..

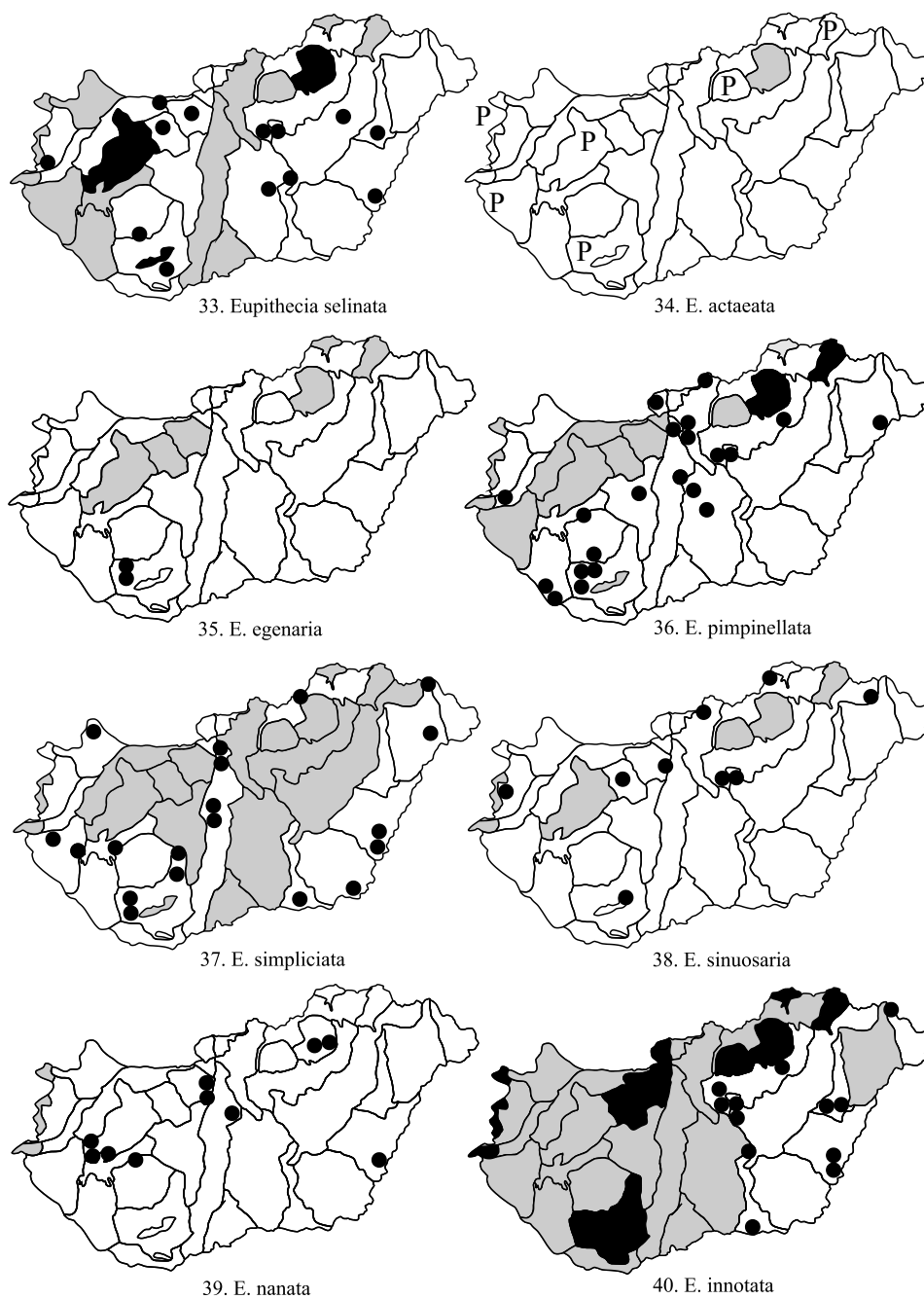


Table 6.
Maps 41–48.

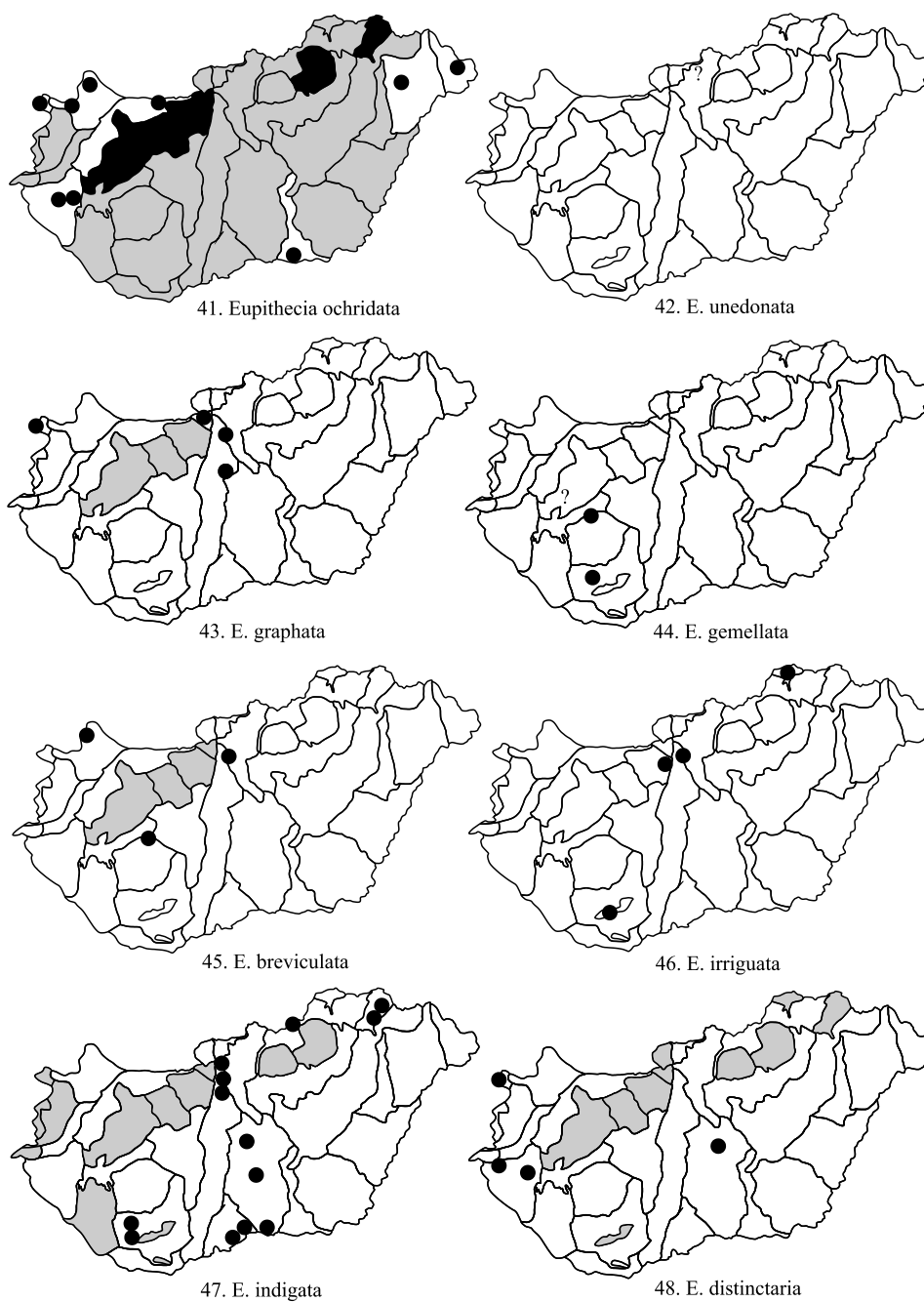


Table 7.
Maps 49–56.

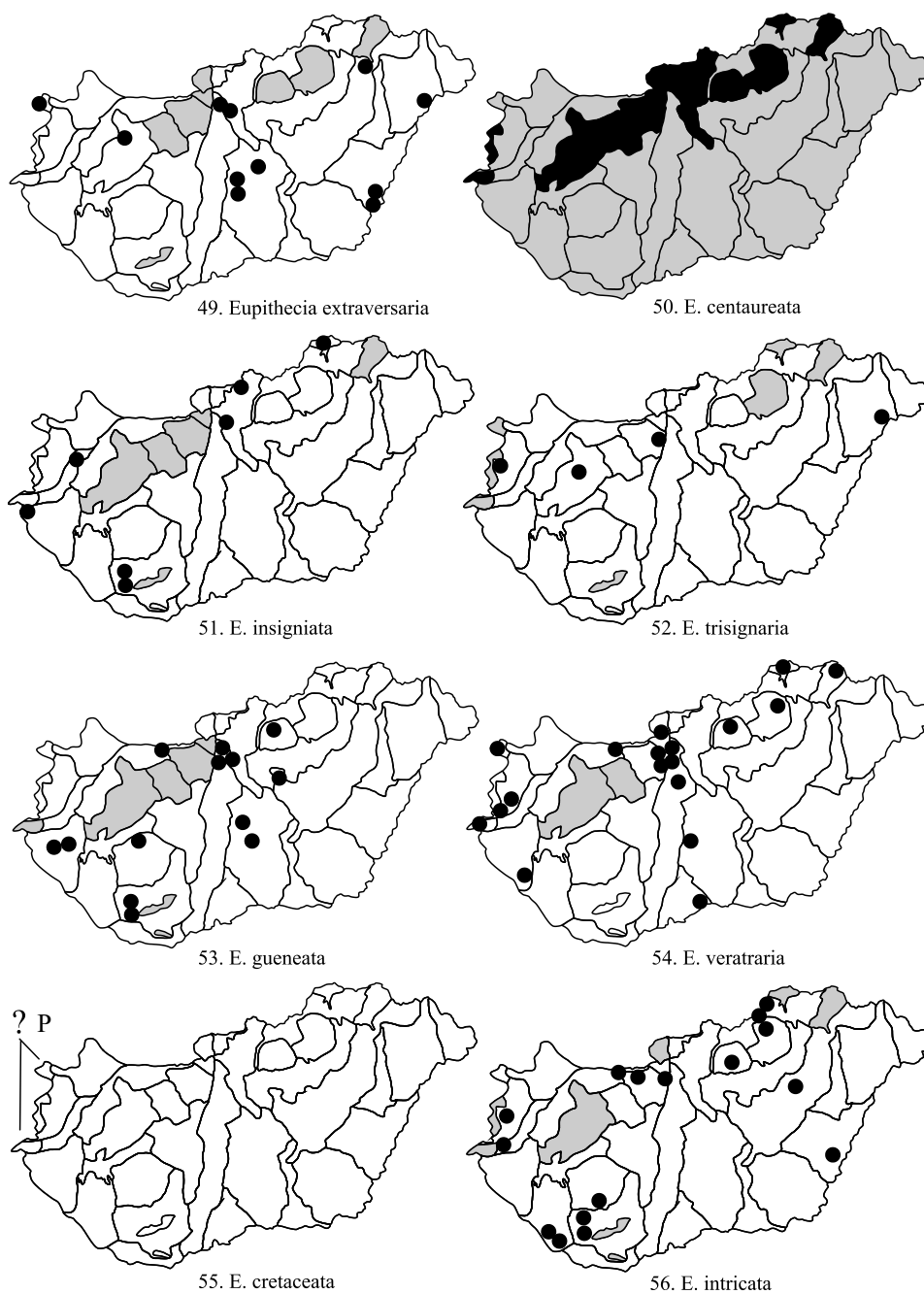


Table 8.
Maps 57–64.

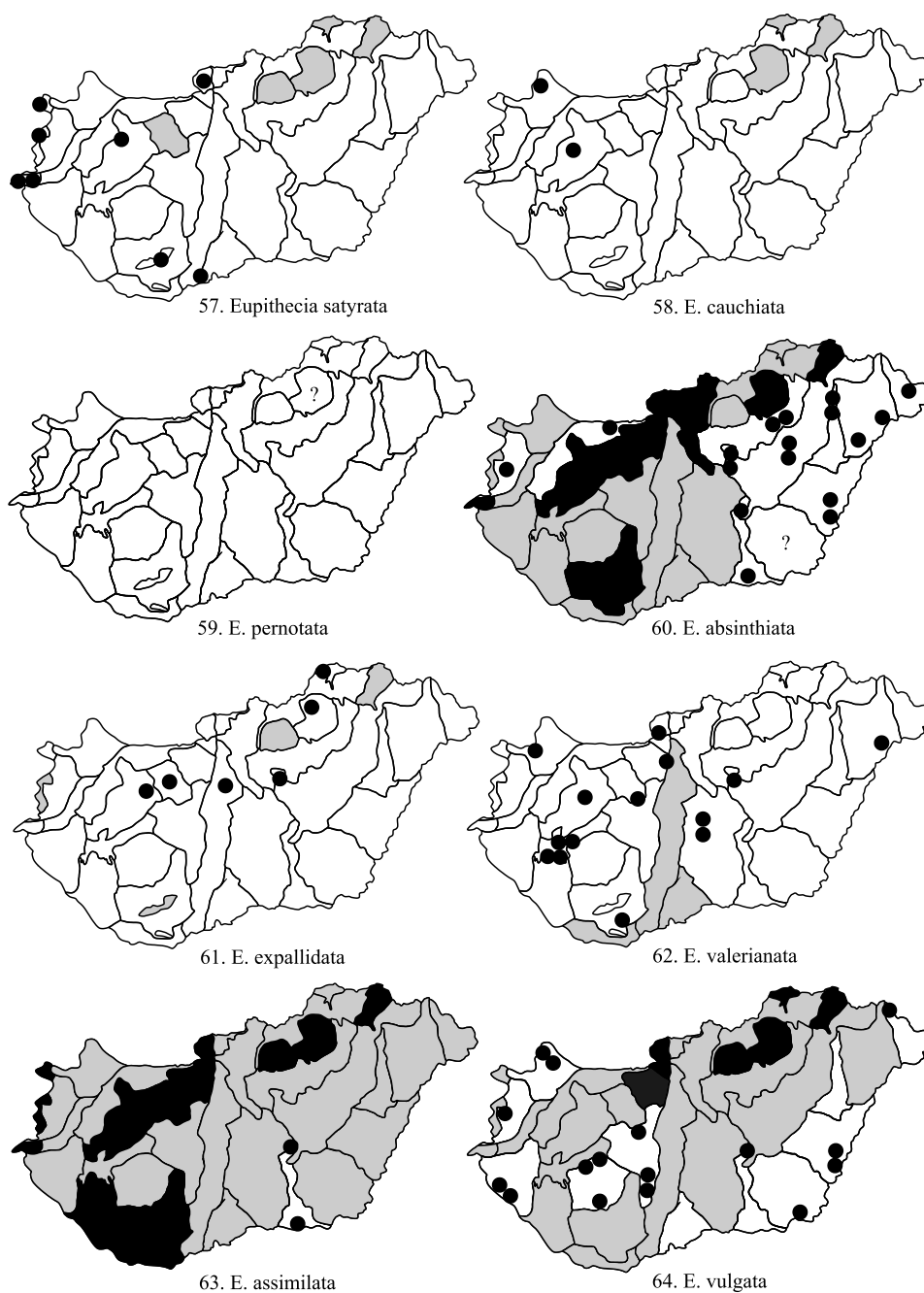


Table 9.
Maps 65–72.

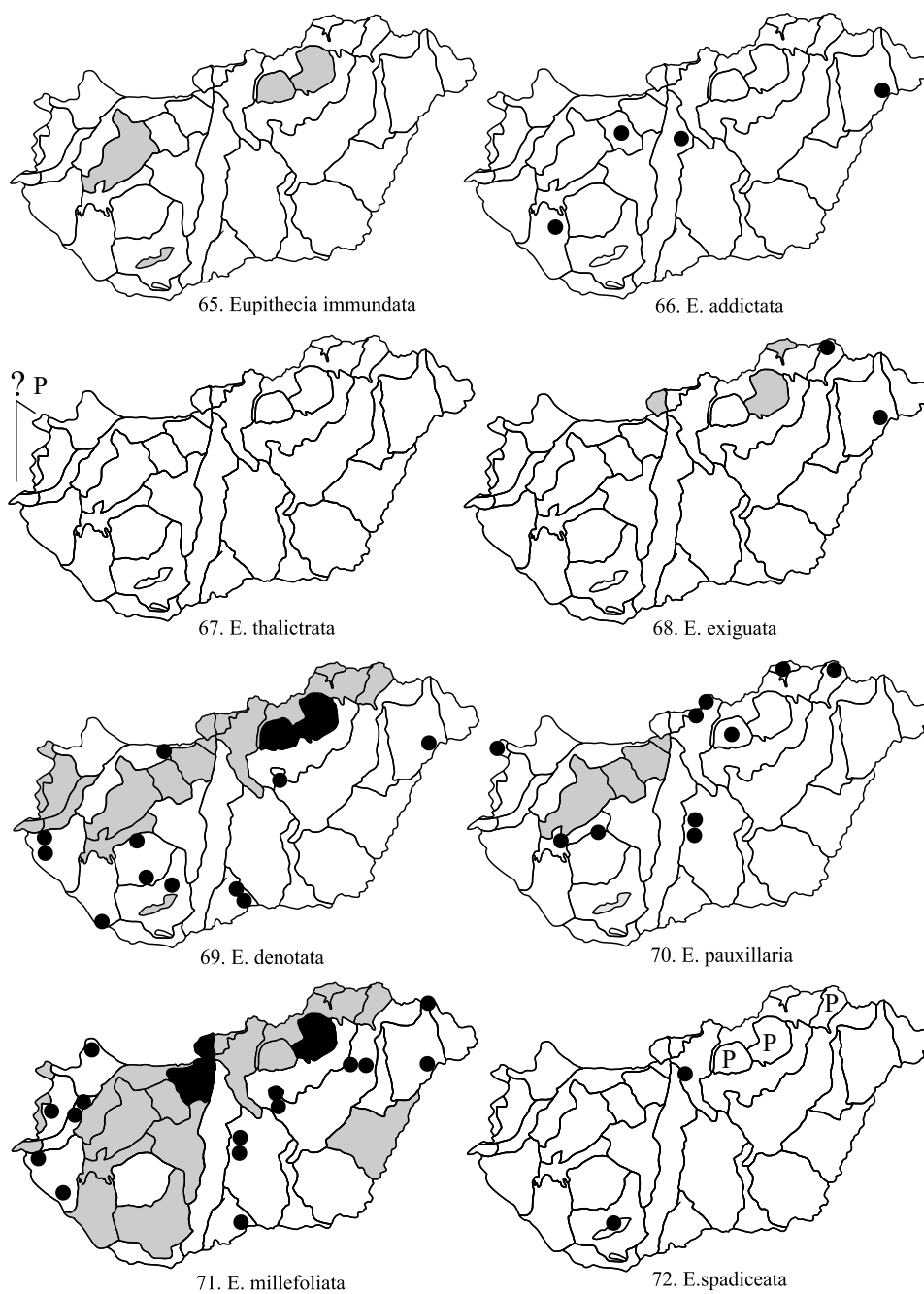
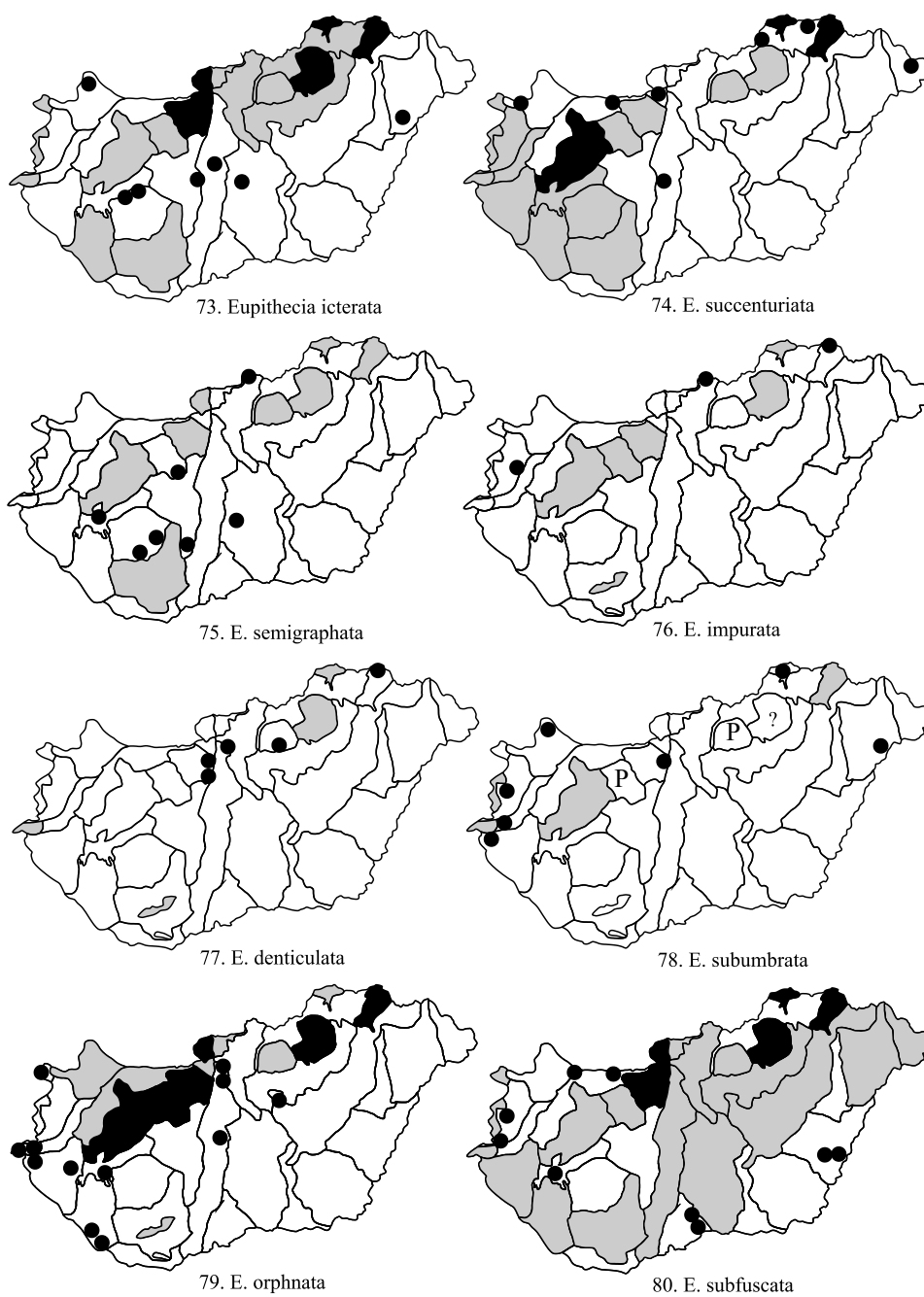


Table 10.
Maps 73–80.



Selected references

The list of references is by no means comprehensive but has been provided should the reader wish to enquire further into the various aspect of Hungarian Eupitheciini fauna.

- Ábrahám L. & Uherkovich Á. 2000: A nagylepke (Lepidoptera) fauna kutatásának eddigi eredményei a Villányi-hegységben. – *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat* 10: 309–339.
- Ábrahám L., Herczig B. & Bürgés Gy. 2007: Faunisztikai adatok a Keszthelyi-hegység nagylepek faunájának ismeretéhez (Lepidoptera: Macrolepidoptera). – *Natura Somo-gyiensis* 10: 303–330.
- Ács E., Bálint Zs., Ronkay G., Ronkay L., Szabóky Cs., Varga Z. & Vojnits A. 1990: The Lepidoptera of the Bátorliget nature conservation areas. In Mahunka S. (ed.): *The Bátorliget Nature Reserves – after forty years.* – Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 505–540.
- Buschmann F. 2012: A Tápió-vidék lepkefaunája (Lepidoptera). – *Rosalia* 7: 385–500.
- Dövényi Z. (ed.) 2010: Magyarország kistájainak katasztere. – MTA Földrajztudományi Kutató Intézete, Budapest, 876 p.
- Fazekas I. 1977a: Adatok a Dél-Dunántúl Eupitheciini-faunájának elterjedéséhez és fenológiájához | Daten zur Verbreitung und Phenologie dre Eupitheciini Fauna Süd-tarnsdanubiens. – *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 20/21: 49–56.
- Fazekas I. 1977b: Az Eupithecia actaeata Wald. magyarországi előfordulása (Lep.: Geometridae) | Eupithecia actaeata Wald. aus Ungarn. – *Folia Entomologica Hungarica* 30 (1): 184–186.
- Fazekas I. 1979a: Eupithecia silenicolata zengoensis ssp. nova (Lepidoptera: Geometridae). – *Linnaea Belgica* 7 (11): 406–410.
- Fazekas I. 1979b: A Mátra-hegység nagylepkefaunája I. Geometridae: Eupithecia CURT. – *Folia Historico-naturalis Musei Matraensis* 5: 63–75.
- Fazekas I. 1980: A Bakony hegység Eupitheciini-faunája I. (Lepidoptera: Geometridae). – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 15: 131–140.
- Fazekas I. 1988a: Die Fauna der Schmetterlinge von Gerla (Südost-Ungarn) (Lepidoptera: Macrolepidoptera). – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 13: 95–111.
- Fazekas I. 1988b: A Mátra-hegység lepkefaunája III. A gyöngyösi Sár-hegy lepkefaunájának alapvetése (Lepidoptera). – *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis*, Suppl. 2: 13–32.
- Fazekas I. 2005: Az ösküi (Bakony) dolomit lejtők és sziklagyepek lepkefaunája | Butterfly and moth (Lepidoptera) fauna of rupicolous pannonic grasslands near Öskü (Bakony Mts., Hungary). – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 22: 45–68.
- Fazekas I. 2006: A Mecsek nagylepke faunája (Lepidoptera) | Die Macrolepidopteren-Fauna des Mecsek-Gebirges in Süd-Ungarn. – *Folia Comloensis* 15: 239–298.
- Fazekas I. 2007: Az Eupithecia spadiceata Zerny, 1933 elterjedése Magyarországon | The distribution of Az Eupithecia spadiceata Zerny, 1933 in Hungary (Lepidoptera: Geo-metridae). – *Acta Naturalia Pannonica* 1: 73–78.
- Fazekas I. 2012: Magyar Eupithecia tanulmányok (1.): Eupithecia sinuosaria (Eversmann, 1848), E. unedonata Mabille, 1868, E. expallidata Doubleday, 1865 | Hungarian Eupithecia studies (No. 1.) (Lepidoptera: Geometridae). – *e-Acta Naturalia Pannonica* 3: 49–58.

- Fazekas I. 2013: Hungarian Eupitheciini studies (No. 2) Records from Nattán's collection (Lepidoptera: Geometridae). – e-Acta Naturalia Pannonica 5: 39–46.
- Fazekas I. 2016: Magyar Eupitheciini tanulmányok 4. Az Eupithecia catharinae Vojnits, 1960 típusanyagának revíziója | Hungarian Eupithecia studies, No. 4. Revision of Eupithecia catharinae Vojnits, 1960 type material (Lepidoptera: Geometridae) – e-Acta Naturalia Pannonica 10: 5–12.
- Fazekas I. 2017a: Magyar Eupitheciini tanulmányok 5. A kaposvári Rippl-Rónai Múzeum Eupitheciini gyűjteménye (Lepidoptera: Geometridae) | Hungarian Eupithecia studies, No. 5. Collection of Rippl-Rónai Museum, Kaposvár, Lepidoptera. – Natura Somogyi-ensis 30: 139–178.
- Fazekas I. 2017b: Magyar Eupitheciini tanulmányok 6. | Hungarian Eupithecia studies, No. 6. Eupithecia addictata, E. impurata, E. schiefereri, E. pernotata, E. wettsteini (Lepidoptera: Geometridae). – e-Acta Naturalia Pannonica 14: 5–16.
- Fazekas I. 2017c: Magyar Eupitheciini tanulmányok 7. Az Eupithecia pulchellata Stephens, 1831 előfordulása Magyarországon | Hungarian Eupithecia studies, No. 7. Occurrence Eupithecia pulchellata Stephens, 1831 in Hungary (Lepidoptera: Geometridae). – e-Acta Naturalia Pannonica 14: 17–24.
- Fazekas I. 2018: Magyar Eupitheciini tanulmányok 8. Herczig Béla Eupitheciini gyűjteménye Kaposváron (Lepidoptera: Geometridae) | Hungarian Eupithecia studies, No. 8. The Eupitheciini collection of the Béla Herczig, Kaposvár, Lepidoptera: Geometridae. – Natura Somogyiensis 31: 199–210.
- Fazekas I. 2019a: Magyar Eupitheciini tanulmányok 8 (sic!) [9]. Az Eupithecia innotata fajcsoport határozója, bionómiája és elterjedése Magyarországon | Hungarian Eupithecia studies, No. 8 (sic!) [9] Identification, bionomics, and distribution of the Eupithecia innotata species group in Hungary (Lepidoptera: Geometridae). – e-Acta Naturalia Pannonica 19: 25–40.
- Fazekas I. 2019b: Magyar Eupitheciini tanulmányok 10. Az Eupithecia linariata fajcsoport határozója, bionómiája és elterjedése Magyarországon | Hungarian Eupithecia studies, No. 10 | Identification, bionomics, and distribution of the Eupithecia linariata species group in Hungary (Lepidoptera: Geometridae). – Natura Somogyiensis 33: 55–60.
- Fazekas I. & Szeőke K. 2019c: Az Eupithecia ochridata Schütze & Pinker, 1968 új tápnövénye az Artemisia annua L. (Lepidoptera: Geometridae). – Natura Somogyiensis 33: 199–210.
- Gozmány L., Herczeg É., Ronkay L., Szabóky Cs. & Vojnits A. 1986: The Lepidopterous fauna of the Kiskunság National Park. In Mahunka S. (ed.): The Fauna of the Kiskunság National Park, Volume I. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 219–356.
- Gregory et al. 2018: Annotated checklist of the moths and butterflies (Lepidoptera) of Canada and Alaska. – Pensoft Series Faunistica No 118, 580 p.
- Horváth Gy. J. 1993: Adatok a Szigetköz lepkefaunájának ismeretéhez (Lepidoptera). – Folia Entomologica Hungarica 54: 170–185.
- Horváth G. & Pável J. 1876: Magyarország Nagy-pikkelyröpüinek rendszeres névjegyzéke. Enumeratio Macrolepidopterorum Hungariae. – Matematikai és Természettudományi Közlemények 12 (3): 25–74.
- Hreblay M. & Lobmayer A. 1992: Die Schmetterlingfauna des Nord-Tarna Gebietes, Ungarn (Lepidoptera). – Folia Entomologica Hungarica 52: 35–49.
- Kovács L. 1953 A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. – Folia Entomologica Hungarica 6: 76–165.
- Kovács L. 1956: A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. – Folia Entomologica Hungarica 9: 89–140.

- Kovács L. 1953: Bátorliget nagylepke-faunája | Macrolepidoptera. – In Székessy V.: Bátorliget élővilága. – Akadémiai Kiadó, pp. 326–380.
- Kovács L. 1957: A magyar nagylepkefauna gyarapodása 1956-ban. – *Folia Entomologica Hungarica* 10: 125–132.
- Marosi S. & Somogyi S. 1990: Magyarország kistájainak katasztere I–II. – MTA Földrajztudományi Kutató Intézete, Budapest 1023 p.
- Mironov V. 2003: Larentiinae II (Perizomini and Eupitheciini). – In Hausmann A. (ed.): *The Geometrid Moths of Europe* 4: 1–463.
- Pastorális G., Buschmann F. & Ronkay L. 2016: Magyarország lepkéinek névjegyzéke | Checklist of Hungarian Lepidoptera. – *e-Acta Naturalia Pannonica* 12: 1–258.
- Pastorális G. & Szeőke K. 2018: A Vértes-Velencei-hegyvidék hegység lepkéfaunája. – *e-Acta Naturalia Pannonica* 17: 1–73.
- Petrich K. 2001: A Velencei (sic!) táj lepkévilága. – Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 305 p.
- Petrich K. 2001: A Sárköz menti szikések lepkéfaunisztikai feltárása. – *Folia Entomologica Hungarica* 62: 398–413.
- Rézbányai L. 1972: Vizsgálatok a Balaton délkeleti (Balatonszabadi-Zamárdi) partvidékének nagylepkefaunáján. – *Folia Entomologica Hungarica* 15: 229–252.
- Rézbányai L. 1974: A Kőszegi-hegység nagylepkefaunája (Lepidoptera). – *Folia Entomologica Hungarica* 27 (2): 130–182.
- Rézbányai L. 1975: Adatok Magyarország Eupithecia-faunájához (Nagylepkefaunánk újdonságai VI.). – *Folia Entomologica Hungarica* 28 (1): 231–233.
- Rézbányai L. 1981: Az Északi-Bakony Eupithecia-faunájának alapvetése | Grundriss der Eupitheciien-fauna des Nord-Bakony Gebirges in Ungarn (Lep. Geometridae). – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 16: 167–177.
- Robinson G. S. 1976: The preparation of slides of Lepidoptera Genitalia with special reference to the Microlepidoptera. – *Entomologist's Gazette* 27: 127–132.
- Ronkay L., Vojnits A., Gyulai P. & Gyulai I. 1983: Macrolepidoptera from the Hortobágy National Park. In Mahunka S. (ed.): *The Fauna of the Hortobágy National Park*. – Akadémiai Kiadó, pp. 227–240.
- Szabóky Cs. 1995: Az Őrség lepkéfaunája | The Lepidoptera fauna of Őrség, Western Hungary (Lepidoptera). – *Savaria* 22/2: 83–154.
- Szabóky Cs. 2010: A Naszály lepkéi (Lepidoptera). – *Rosalia* 5: 657–741.
- Szabóky Cs. & Pál A. 2018: A turjánvidék Natura 2000 terület és környéke lepkéfaunája. – *Rosalia* 10: 731–788.
- Szalkay J. 1962: Fót és környékének nagylepkéi. – *Folia Entomologica Hungarica* 15: 365–417.
- Szeőke K. 1978: A Mezőföld nagylepkefaunájának vizsgálata fénycsapdák segítségével (Lepidoptera). – *Folia Entomologica Hungarica* 31 (2): 237–258.
- Tóth B., Katona G., Sulyán P. G. & Bálint Zs. 2019: Az Eupitheciini tribusz a Kárpát-medencében a Magyar Természettudományi Múzeum lepkegyűjteménye alapján (Lepidoptera: Geometridae: Larentiinae). – *Állattani Közlemények* 104 (1–2): 17–237.
- Uherkovich Á. 1974: Az Eupitheci a lanceata HBN . magyarországi előfordulása (Lep. , Geometridae). – *Folia Entomologica Hungarica* 27 (1): 244–245.
- Uherkovich Á. 1981: Data to the Macrolepidoptera Fauna of South Transdanubia (Lepidoptera) II. – *Folia Entomologica Hungarica* 42: 239–252.
- Uherkovich Á. 1992: A Zselici Tájvédelmi Körzet Macrolepidoptera faunájának ismeretéhez (Lepidoptera). – *Somogyi Múzeumok Közleményei* 9: 293–306.

- Uherkovich Á. & Ábrahám L. 1992: A Béda–Karapancsa Tájvédelmi Körzet nagylepkefaunája (Lepidoptera). – Dunántúli Dolgozatok | Természettudományi Sorozat 6: 165–177.
- Uherkovich Á. 1994: A Zselic nagylepkéi (Lepidoptera) I. Bevezetés és faunisztikai alapvetés. – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 38: 47–59.
- Uherkovich Á. & Ábrahám L. 1995: A nagylepke (Lepidoptera: Macrolepidoptera) kutatások faunisztikai eredményei a Dráva mentén. – Dunántúli Dolgozatok | Természettudományi Sorozat 8: 139–159.
- Varga Z. 1999: The Lepidoptera of Aggtelek National Park. – In Mahunka S. (ed.): The Fauna of the Aggtelek National Park. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 472–473.
- Vojnits A. 1966: Az *Eupithecia lariciata* FRR. Magyarországon. – Folia Entomologica Hungarica 19: 125–132.
- Vojnits A. 1970: Adatok Magyarország *Eupithecia* faunájához (Lep.) I. – Folia Entomologica Hungarica 23: 125–132.
- Vojnits A. 1970: A *Chloroclystis chloreata* (sic!) MAB. törpearaszoló magyarországi előfordulása | The occurrence A *Chloroclystis chloreata* (sic!) MAB. in Hungary. – Folia Entomologica Hungarica 23 (1): 225–226.
- Vojnits A. & Ronkay L. 1981: The Geometridae of the Hortobágy National Park (Lepidoptera. In Mahunka S. (ed.): The Fauna of the Hortobágy National Park I. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 197–201.
- Vojnits A., Ács E., Bálint Zs., Gyulai P., Ronkay L. & Szabóky Cs. 1993: The Lepidoptera fauna of the Bükk National Park. In Mahunka S. & Zombori L.: The fauna of the Bükk National Park I. – Budapest, pp. 157–318.

Index to scientific names

The index gives reference numbers of pages. Numbers in bold refer of map's pages.

- abbreviata 8, **16**
 abietaria 7, **15**
 absinthiata 10, **21**
 actaeata 9, **18**
 addictata 11, **22**
aggregata 10
 alliaria 8, **16**
 analoga 7, **15**
 assimilata 11, **21**
 bilunulata 7
 breviculata 9, **19**
 castigata 12
 catharinae 10
 cauchiata 10, **21**
 centaureata 10, **20**
 chloerata 7, **14**
 Chloroclystis 7
 coronata 7
 cretaceata 10, **20**
 debiliata 7, **14**
 denotata 11, **22**
 denticulata 12, **23**
 distinctaria 10, **19**
 dodoneata 8, **16**
 egenaria 9, **18**
 ericeata 8, **17**
 euphrasiata 11
 Eupithecia 7
 exigua 11, **22**
 expallidata 10, **21**
 extraversaria 10, **20**
 extremata 8, **16**
 gemellata 9, **19**
 graphata 9, **19**
 gueneata 10, **20**
 Gymnoscelis 7
 haworthiata 7, **14**
 icterata 11, **23**
 immundata 11, **22**
 impurata 11, **23**
 indigata 9, **19**
 innotata 9, **18**
 insigniata 10, **20**
 intricata 10, **20**
 inturbata 7, **14**
 irriguata 9, **19**
 lanceata 9, **17**
 laquacaria 8, **15**
 lariciata 9, **17**
 linariata 7, **15**
 millefoliata 11, **22**
 nanata 9, **18**
oblongata 10
 ochridata 9, **19**
 orphnata 12, **23**
 oxycedrata 8, **17**
 Pasiphila 7
 pauxillaria 11, **22**
 pernotata 10, **21**
 pimpinellata 9, **18**
 pini 7
 plumbeolata 8, **15**
 pulchellata 7, **15**
 pumilata 7
 pusillata 8, **17**
 pygmaearia 8
 pygmaeata 8, **15**
 pyreneata 8, **15**
 rectangulata 7, **14**
 rufifasciata 7, **14**
 satyrata 10, **21**
 scabiosata 12
 schiefereri 8, **16**
 selinata 9, **18**
 semigraphata 11, **23**
 silenata 8, **16**
 silenicolata 8, **16**
 simplicidata 9, **18**
 sinuosaria 9, **18**
 sobrinata 8
 spadiceata 11, **22**
 subfuscata 12, **23**
 subnotata 9
 subumbrata 12, **23**
 succenturiata 11, **23**
 szelenyii 9
 tantillaria 9, **17**
 tenuiata 7, **14**
 thalictrata 11, **22**
 tripunctaria 8, **17**
 trisignaria 10, **20**
 unedonata 9, **19**
 valerianata 10, **21**
v-ata 7, **14**
 venosata 8, **16**
 veratraria 10, **20**
 virgaureata 8, **17**
 vulgata 11, **21**
 wettsteini 11

Változások Magyarország lepkéinek névjegyzékében és új adatok a Mecsek lepkefaunájához

Changes in checklist of the Hungarian Lepidoptera and new records for the Mecsek Mountains (South Hungary)

(Lepidoptera: Saturniidae, Geometridae, Nymphalidae, Erebidae, Noctuidae)

Fazekas Imre

Citation. Fazekas I. 2020: Változások Magyarország lepkéinek névjegyzékében és új adatok a Mecsek lepkefaunájához | Changes in checklist of the Hungarian Lepidoptera and new records for the Mecsek Mountains (South Hungary) (Lepidoptera: Saturniidae, Geometridae, Nymphalidae, Erebidae, Noctuidae). – e-Acta Naturalia Pannonica 20: 29–46. <https://doi.org/10.24369/eANP.2020.20.29>

Abstract. The author examined the taxonomic status of the *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758) and *S. pavoniella* (Scopoli, 1763) species pair in Hungary. On the basis of genitalia examination, both species occur together in Hungary. The two species are sympatric in several geographical areas (for example, the Mecsek Mountains, the western border of the country). The geographical distribution of these taxa is only poorly known. *Hypomecis danieli* (Wehrli, 1932) must be removed from the Hungarian checklist (Pastoralis et al. 2016) - it is conspecific as a junior synonym for *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffmüller], 1775). This has been confirmed by examination of the genitalia. Confirmation of the presence of three species on Mecsek Mountains; the species *Lopinga achine* (Scopoli, 1763), *Grammodes stolidus* (Fabricius, 1775), *Rileya fovea* (Treitschke, 1825) are examined in detail in Hungary. With English summary and 22 figures.

Keywords. Taxonomic status, faunistic records, biology, distribution, Hungary.

Author's address. Fazekas Imre, Pannon Intézet/Pannon Institute | 7625 Pécs, Magaslati út 24.
E-mail: fazekas@outlook.com

Summary

Changes to the checklist of Hungarian Lepidoptera

Saturnia pavoniella (Scopoli, 1763) [Saturniidae]: Taxonomic uncertainty surrounds this species. Some Hungarian researchers do not recognize the race status of *S. pavoniella*, whilst others say that *S. pavonia* (Linnaeus, 1758) is only a synonym of *S. pavoniella* (see Uherkovich 2018). Most authors (e.g., Huemer & Nässig (2003), regard *S. pavonia* and *S. pavoniella* are two different species, though in general publications on this area of contention are generally lacking. Huemer & Nässig point to other taxonomic problems and mention a third species. The two types are primarily defined by the infertility of the female and most male F1 hybrids as well as morphological features (including male and female genital morphology). The two types overlap locally, and in spite of extensive genetic isolation, some introgression can still occur.

I examined the genitalia of several specimens from different localities. The differences in the genital organs of the males are striking (see in Figs. 3-4. of ventral process valva). The differences in the female genital apparatus are not so obvious. The sub-marginal and post-marginal bands of the posterior wing clearly approach between the eye spot and the inner edge, with the post-marginal band then clearly bending away towards the anal angle of the inner edge. This is also a typical characteristic of *S. pavoniella* and excludes *S. pavonia*. Transient shapes can be observed in the pattern of the wings. The two species occur together in Hungary and are sympatric in several geo-

graphical areas (for example, the Mecsek Mountains, the western border of the country). The geographical distribution of taxa is only poorly known.

There are several reasons for this: 1) only a few researchers have studied genitalia, 2) the wing patterns are very variable, 3) revision of old and new data is incomplete.

The author set pheromone traps in the Mecsek Mountains. The observations were surprising and interesting. For the *S. pavonia* pheromone (from England), only *S. pavoniella* specimens were attracted, although 30–40 years ago, only *S. pavonia* specimens were present in the study site.

Species within the *S. pavonia*, *S. pavoniella* sister-species show small differences in wing pattern, size and shape of the wings and colouration of the abdomen in females, but the most important differences are manifested in the male genitalia. In spite of this, however, the status of both species is unclear in several regions of Hungary. The female genitalia demonstrated wide variation and could not be used for reliable identification. Most females could be identified as *S. pavoniella*, but in several cases, the lines are straight and typical for *S. pavonia*. In order to be able to examine and clarify the remaining problems, we have planned a DNA analysis in the coming years.

New checklist of Hungarian *Saturnia* species.

Saturnia Schrank, 1802

pyri ([Denis & Schiffermüller], 1775)

pavonia (Linnaeus, 1758)

pavoniella (Scopoli, 1763)

spini ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Hypomecis danieli (Wehrli, 1932) [Geometridae]: The taxon is described from Hungary (Locus typicus: Balatonszentgyörgy); compared only with *Hypomecis punctinalis* (Scopoli, 1763), which is definitely a different species. The species distinctness of *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) and *H. danieli* has been an evergreen problem of Hungarian research for decades. The majority of researchers considered *H. danieli* a valid species. The present author has always disputed this; *danieli* is only a local form within *roboraria* populations. According to Müller et al. (2019), *H. danieli* is conspecific with *H. roboraria* and is a junior synonym for *H. roboraria*. Genetic data: BIN: BOLD: AAC9905. *H. roboraria* genetically very homogenous. Stanislav Gomboc [Ljubljana] (see Müller et al. 2019) found differences in biology (food-plant *Betula*) and flight time in Slovenia (near the Hungarian border) within the *roboraria/danieli* populations. This cannot be proved in the neighbouring Hungarian territories. Thus, *H. danieli* must be removed from the Hungarian check list (see Pastoralis et al. 2016, p. 119). *H. roboraria* in Hungary widely distributed and frequent in fresh deciduous woodlands and closed dry deciduous woodlands. The Hungarian distribution map of *H. roboraria* in the “The Geometrid Moths of Europe, Volume 6. (Müller et al. 2019) is not relevant (a blank white spot), its needs to be thoroughly modified throughout the country. Bivoltine; flight from May bis June and from July to September.

New records of Lepidoptera from the Mecsek Mountains (South Hungary)

The Mecsek Mountains are situated in south-west Hungary, approximately 150 km from Budapest and on the northern edge of the city of Pécs. They cover an area of approximately 500 km². The highest peak is Zengő, which rises to an altitude of 682 metres. The eastern part consists mainly of high ridges of sedimentary rock whilst the west has extensive limestone plateau and areas dominated by sandstones of the Permian-Triassic period. The climate is strongly sub-Mediterranean, with a slightly continental climate in the east. The territory gives home to 20–30 plant species which are unknown

in other parts of the Pannonian Basin. Most of the near-natural areas are covered with mesophilous hornbeam-oak and beech forests. The area of thermophilous dry oak forests, mostly turkey oak-sessile oak forests is. Other forest types worth to mention are closed thermophilous oak woodlands and acidophilous dry oak woodlands. The area of near-natural grasslands is under 2–2,5%, whereas that of degraded and shrubby onesies 12–13%.

Results of Macrolepidoptera collecting in Mecsek Mountains between 2008–2019 are presented here. The present study provides data on the distribution and bionomy of several rare and endangered species in these mountains.

Lopinga achine (Scopoli, 1763) [Nymphalidae]. *Lopinga achine* is an endangered species in Hungary and appears in the Annex IV. of the European Union's Habitats Directive (Natura 2000). It is protected by Hungarian law. There is a great distance between the eastern and western Hungarian populations, and it has disappeared from the central landscapes of the country (see Fig. 2). Populations in Hungary are very small and isolated; they are threatened by intensive forest management. It occurs in humid broad-leaved forests, gallery forests and in fresh deciduous woodlands and closed dry deciduous woodlands, as well as in the interior of Alder gallery forests. In the Mecsek Mountains it occurs in white oak scrub woodlands (*Inulo spiraeifolio-Quercetum pubescentis*), flying from late May to late July. The *L. achine* do not visit flowers, but males sometimes feed on wet soil surfaces, animal dung or carrion. The larvae feed on *Brachypodium* spp., *Lolium* spp., *Poa* spp. and *Triticum* spp. as well on *Carex brizoides*, *C. montana*, *C. alba*. The larval foodplant in the Western Hungary is exclusively the *Carex brizoides*.

It disappeared from the Mecsek Mountains for 130 years but has now been re-observed. During the ten-year research period, the author found this species in the Mecsek Mountains (Natura 2000 area) but although the population appears stable and unthreatened there is urgent need for further research.

In conclusion, the results in this study in Hungary show that habitat factors have a crucial role in the occurrence and population viability of *Lopinga achine*. The species is sensitive to changes in habitat structure and reduction of habitat suitability especially during oviposition and larval stage and that may lead to population declines or extinction of the species from local habitats, especially in the Hungarian flatlands. In the Hungarian lowlands, the continental climate is very dry. There is a lot of agricultural lands. The last shelter of the species in Hungary is the humid western frontier region. The forests occupy a larger area and the risk to the species is much lower. More than 40-60% of the area is covered by forests, the most valuable among them being acidic pine sessile oak forests that are the result of selective logging practised in the past.

Due to the fragmentation of their habitats, many populations in Hungary disappeared or may disappear in the future. As natural areas are fragmented, only small populations of *Lopinga achine* can survive in the small and isolated habitat patches. In this respect, the steppingstone corridor is very important for the species (see in distribution map).

Grammodes stolidus (Fabricius, 1775) [Erebidae]. A true Palearctic and Subtropical xerophilous species, found throughout Africa, most of Asia and Australia and also resident in the Mediterranean Basin from where it migrates to Central and Northern Europe as far as England and South Scandinavia. The first Hungarian specimen was observed in 2007 in the Mecsek Mountains near the Croatian border. Since then, one-two specimens have been observed every year. A nocturnal species, with the moths fly to artificial light. The author assumes that the species is settled in the mountains, but it is rare and local in Hungary and observation data are sporadic.

Rileyana fovea (Treitschke, 1825) [Noctuidae]. A xerophilous species that is rare and very local throughout Hungary. Its largest populations are found in the Hungarian Central Mountains, including the Balaton Uplands. Hungarian populations are characterized by low numbers of individuals and isolation from each other and it is, therefore, currently a threatened, protected species. According to available data, populations peak around mid-October and at the beginning of November only females fly. It was last collected in the Mecsek Mountains more than 100 years ago by Adalbert Viertl (Fazekas 2006). It was recently observed in 2004. 2017 to 2019 there are two more observations.

Bevezetés – Introduction

A legutóbb megjelent „Magyarország lepkéinek névjegyzéke” című munkához kapcsolódóan (Pastorális et al. 2016) vizsgálataim alapján változtatásokat javaslok. A *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758) faj úgy került ki a korábbi magyar listákból, hogy azt hazánkban semmilyen egzakt vizsgálat nem előzte meg. Az újabb morfológiai és genitália vizsgálatok alapján a *Saturnia pavoniella* (Scopoli, 1763) mellett a *S. pavonia* is tagja a magyar faunának. A Varga et al. (2004) szerint nyugat-palearktikus faunaelemnek tartott *Saturnia pavonia* faunaelem besorolását – előzetesen – több központú palearktikus faunaelemre módosítom, a chorológiai vizsgálatok alapján.

Az elmúlt évtizedekben már több munkámban (Fazekas 1984, 2004, 2006) is érintettem, hogy a *Hypomecis danieli* (Wehrli, 1932) fajt alfa-taxonómai vizsgálatokkal nem lehet elkülöníteni a *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) fajtól. Ezen vizsgálati eredményeimet a magyar irodalomban eddig nem vették figyelembe. Az előbbi taxonómia megállapításaimat Müller et al. (2019) is igazolták az ún. integrált taxonómia segítségével (morfológiai karakterek–molekuláris filogenetika [mtDNS]–ökológiai niche–életciklus stb.), s megállapították, hogy a *H. danieli* a *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) szinonimája.

Új elterjedési adatokat közlök a Mecsekben eltűntnek vélt *Lopinga achine* (Scopoli, 1763), a ritka és szórványosan megfigyelhető *Grammodes stolidus* (Fabricius, 1775) valamint a *Rileyana fovea* (Treitschke, 1825) fajokról.

Anyag és módszer – Material and methods

A tanulmány a szerző 40 éven át végzett éjszakai lámpázásos (160 Wattos kevertfényű HMLI izzók) és fénycsapdás (125 Wattos higanygőz lámpák (Fazekas 1975) gyűjtéseit, illetve bionómiai megfigyeléseinek adatait dolgozza fel. Az elterjedési térkép elkészítésénél felhasználta a Magyar Természettudományi Múzeumban őrzött példányokat is. Az irodalmi adatok közül csak a hivatkozásokban publikált lelőhelyek kerültek az elterjedési térképre. A kopott, töredezett fénycsapda példányok genitália vizsgálatát Wanke és Rajaei (2018) egyszerű és gyors módszerével végeztem.

Eredmények – Results

Nymphalidae

Lopinga achine (Scopoli, 1763)

Irodalom – References: Ábrahám 2009–2016; Ábrahám & Uherkovich 2000; Ambrus 1979; Bálint et al. 2006; Forster & Wohlfahrt 1976; Gozmány 1968; Higgins & Riley 1971; Horváth & Pável 1875; Gergely et al. 2017; Kovács 1953; Nagy 1999, 2014; Nyíró 1981; Szabó 2007; Slamka 2004; Uherkovich 1971, 1975, 1976, 1981.

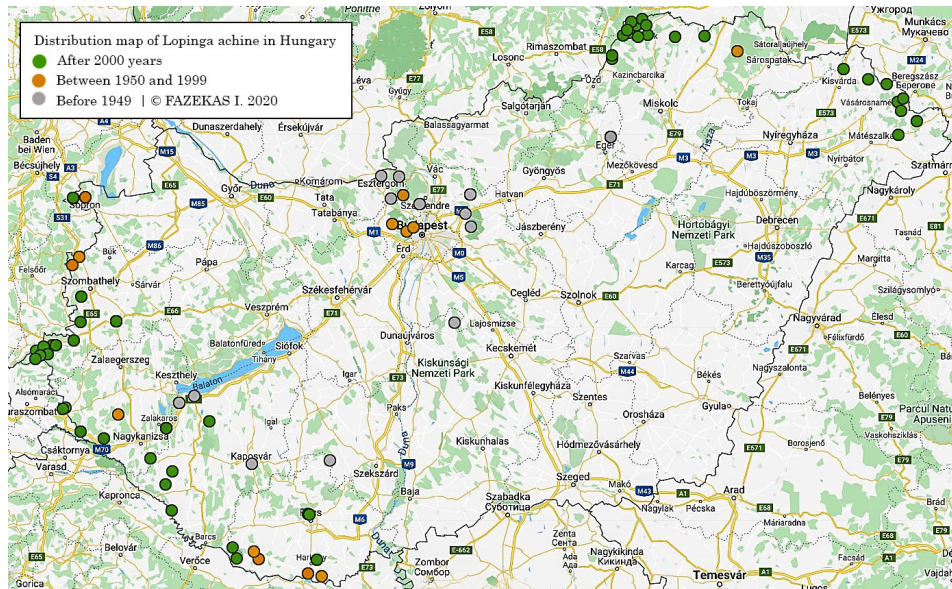


1. ábra . *Lopinga achine*, Pécs, 1872; jobboldali szárnyak, **1a** fonák, **1b** felülnézet
Figure 1. *Lopinga achine*, Hungary, Pécs, 1872; **1a** underside of wings, **1b** upperside.
 Photo: Katona G., montage by the Author.

Új adat – New data: 3 ex., Pécs (Mecsek), Misina, 2018.06.17., leg. Fazekas I.

Kutatástörténet – History of research. Első két mecseki példányát Frivaldszky gyűjtötte 1872-ben (in coll. MTM Budapest), valószínűleg ezt az adatot közölte Horváth & Pável (1875), majd Kovács (1953) is említi Pécs „környékéről”. Gozmány (1968) a hazai állományokról csupán a következőket írta: „...Magyarországon főként dús aljnövényzetű, kevert állományú erdőkben fordul elő.”, de nem nevez meg egyetlen földrajzi területet sem, miközben a faj az ország jelentős részéről már a XX. század közepén is hiányzott. Balogh (1978) és Fazekas (2006) mecseki összefoglaló munkájukban már nem tesznek említést a fajról. Frivaldszky után 132 évvel Szabó (2007) ismét megtalált az addig eltűntnek („kihaltnak”) vélt fajt a Mecsekben: Pécs (Mecsek): Kis-Tubes, 2004.06.24. 14 évvel később, 2018-ban a Misina déli oldalán újabb 3 példányt sikerült megfigyelnem, ami arra utal, hogy ez a „rejtőzködő” faj jelen van a Mecsek faunájában.

Bionómia – Bionomy. A habitat vegetációja: A Tubes–Misina hegytömböt kiterjedt intrazonális és edafikus társulások uralkodják. Az északi oldal lankásabb részein már fellép a zonális vegetációtípus, a déli lejtőin azonban ennek helyén ma Pécs városát találjuk. A város felé néző déli hegyoldalt szubmediterrán tölgyesek borítják, az északi lejtőit extrazonális szubmontán bükkös, valamint az ellaposodó hegyhátakat klíma-zonális gyertyános-tölgyesek uralkodják. A gerinceken, az érintkező extrazonális társulások közé mozgó, közettörmelékes aljzaton reliktum elemeket hordozó azonális-edafikus hársas-körises törmeléklejtő erdők – *Spiraea* cserjéssel kísérve ékelődnek be. A déli meleg, sziklás termőhelyeken karsztbokorerdő és pusztafüves lejtősztyepp mozaik alakult ki (vö. Morschhauser 1995).



2. ábra. A *Lopinga achine* elterjedése Magyarországon; ● 2000. év után, ● 1950 és 1999 között, ● 1949 előtt.

Figure 2. Distribution of *Lopinga achine* in Hungary

Bálint et al. (2006) szerint élőhelyei üde sík- és dombvidéki lomboserdők. Hernyójának tápnövényei elsősorban erdei fűfélék; *Brachypodium* spp., *Carex brizoides*, *C. montana*, *C. alba*, *Lolium* spp., *Poa* spp. és *Triticum* spp. Az utóbbi évtizedekben erdészeti beavatkozások következtében a *L. achine* számos helyről eltűnt, amelynek oka feltehetően a faj számára kedvezőtlenül alakult mikroklimatikus viszonyokkal magyarázható.

A külföldi vizsgálatok ettől árnyaltabban fogalmaznak. Svédországi megfigyelések szerint (Moradinour 2016) a *L. achine* előfordulását, egyedszámát a preferált *Carex montana* tápnövény szárának magassága, a lombkorona nyitottsága, illetve a habitatban a páfrányok gyakorisága befolyásolta. A vizsgált élőhelyeken hernyók 83–85%-a a lehetséges tápnövény fűfélék közül a *C. montana*-t preferálták (Bergman 2000), s mortalitásuk is alacsonyabb volt, mint a más fűféléket fogyasztó hernyóké. A magasabb gyep szint, s annak 80% körüli relatív páratartalma csökkentette a földre ejtett tojások kiszáradást (Stoutjesdijk & Barkman 1992; Streitberger et al. 2012). A magas növényzet menedéket biztosít a kopulációhoz, a biztonságos tojásrakáshoz, valamint mérsékli a parazitoidok támadásait.

Földrajzi elterjedés – Distribution. Natura 2000-es és védett faj (eszmei értéke 100 ezer Ft). A Palearktikumban széles körben elterjedt, de Európában erősen megritkult, lokális, regresszióban van. Kodandaramaiah és munkatársai (2012) Kelet-Ázsiától Európáig a *L. achine* 12 populáció 86 egyedének DNS szekvenciáját vizsgálták, és jelentős különbségeket találtak. Véleményük szerint a faj „öshazáját” a Kelet-Palearktikumban kell keresni, s a *L. achine* onnan kolonizálta Európát. Az utolsó jégkorszakban feltételezik több dél-európai refugium létét is. A svéd populációk egy elkülönült evolúciós vonalat képviselnek. A legmagasabb genetikai sokféleséget az észti és kazahsztáni populációkban mutatták ki. A populációk elterjedési képességét „alacsonynak” tekintik.

Magyarország középső részéről az utóbbi évtizedekben eltűnt. Mára már csak néhány tájon (például Aggteleki-karszt, Beregi-sík, Dráva-sík, Őrség, Zalai-dombvidék) él, ahol az utóbbi években több új élőhelyeken is megtalálták (Gergely et al. 2017).

Megjegyzés – Remark. Mivel Natura 2000 jelölő- és védett faj feltétlenül szükséges országos monitoring vizsgálata, különösen a Duna-Dráva Nemzeti Park, illetve az Őrségi Nemzeti Park és az Aggteleki Nemzeti Park területein. Az 2. ábrán a faj földrajzi elterjedését mutatom be a magyarországi területeken, a régi és az új megfigyelések alapján.

Összegezve megállapítható, hogy a helyi populációk életképességét erősen befolyásolja az élőhelyszerkezet megváltozása. A *L. achine* különösen érzékeny a peteérés, a tojásrakás, és a lárvális stádiumokban, mindezek kedvezőtlen alakulása vezethet a helyi - vagy a lokális kihalásokhoz.

Saturniidae

Saturnia pavoniella (Scopoli, 1763)

Phalaena pavoniella Scopoli, 1763, Entomologia Carniolica: 192, ábra. 483. Locus typicus: „Szlovénia”.

Synonyma: *Saturnia carpini* var. *ligurica* Weismann, 1876; *Saturnia pavonia* var. *meridionalis* Calberla, 1887; *Saturnia ligurica* ssp. *donauensis* Seyer, 1991; *Saturnia ligurica* ssp. *melichi* Seyer, 1991.

Irodalom – References. Balogh 1978; Fazekas 1975, 2004, 2006; Hohl & Renner 2008; Huemer & Nässig 2003; Marini & Trentini 1986; Rougeot & Viette 1978; Spuler 1910; Uherkovich 2018; Varga et al. 2010; Vojnits et al. 1991; Wieser 2003; Zlatkov 2011. http://v3.boldsystems.org/index.php/Public_BarcodeCluster?clusteruri=BOLD:AAA8149

S. pavonia/pavoniella fajpár taxonómiai problémaköre Huemer & Nässig (2003) munkája nyomán került a lepkészek figyelmének előterébe. Míg tőlünk nyugatra számos vizsgálat indult, addig nálunk erről nem beszélhetünk. Huemer és & Nässig morfológiai és genitália különbségek alapján a *S. pavoniella*-t valid fajnak tekintették és elkülönítették a *S. pavonia*-tól. Megállapították, hogy a két faj elterjedési terület részben átfedi egymást, s a fajok hibridizálódnak. Az F1 nemzedékben terméketlenség lép fel, ugyanakkor vannak termékeny hímek, amelyek tovább fokozzák a genetikai keveredést. Megnehezíti a két faj identifikálást, hogy a *pavoniella* szárnymintázatú hímek tipikus *pavonia* jellegzetes is mutathatnak (ventrális fogszerű nyúlvány a valván), vagy a *pavonia* szárnymintázatú hímek valva-ja és uncus-a a *pavoniella*-éval azonos.

Azt is meg kell állapítanunk, hogy mtDNS (COI szekvencia) alapján (tudomásom szerint) nem találtak lényegi eltérést a *S. pavonia* és a *S. pavoniella* között.

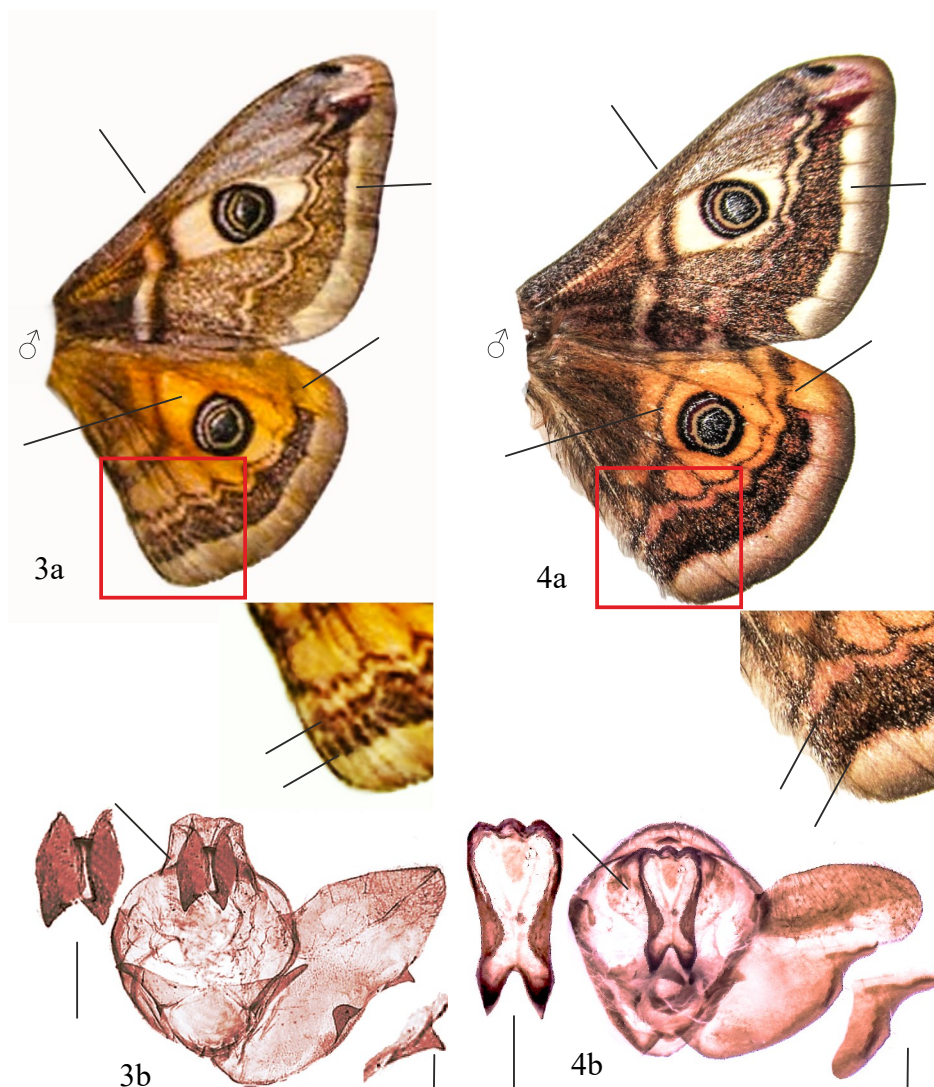
Abafi-Aigner (1907), Kovács (1953, 1956), még nem tesznek említést a *S. pavoniella* magyarországi előfordulásáról. Vojnits et al. (1991) a *S. pavoniella*-t az „*Eudia pavonia*” szinonimájának tekintik.

Már 45 évvel ezelőtt nevelési kísérleteket végeztem a kis pávaszeggel a Mecsekben (vö. Fazekas 1975; „*Eudia pavonia*”), s a későbbiekben kis egyedszámban de számos helyen gyűjtöttem az országban.

Legutóbbi mecseki összefoglaló faunamunkámban (Fazekas 2006, p. 248) a *S. pavoniella*-t még nem mutattam ki a hegységből. Bizonyító példányok csupán a *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758) fajra vonatkozóan voltak. 2019 április 19-én a "Emperor Moth Saturnia pavonia EMP" feromonnal gyűjtést végeztem a Mecsekben (46° 5'23.08"É; 18°14'25.80"K [290]), Pécssett, egy karsztbokorerdő-sziklagyp mozaikban, amelyre „csak” *S. pavoniella* példányok repültek.

Uherkovich (2018) szerint az „*Eudia pavonia* (Linnaeus, 1758)” a *Saturnia pavoniella* (Scopoli, 1763) szinonimája, s a következő mecseki lelőhelyekről közölte: Bükkösd, Szentdomján; Cserkút, Cserkúti-dombok; Cserkút, DK; Hetvehely, Bükkösd-v.; Kővágószőlős, Kajdács-dűlő; Mánfa, Nagy-Mély-v.; Pécs, Deindol.

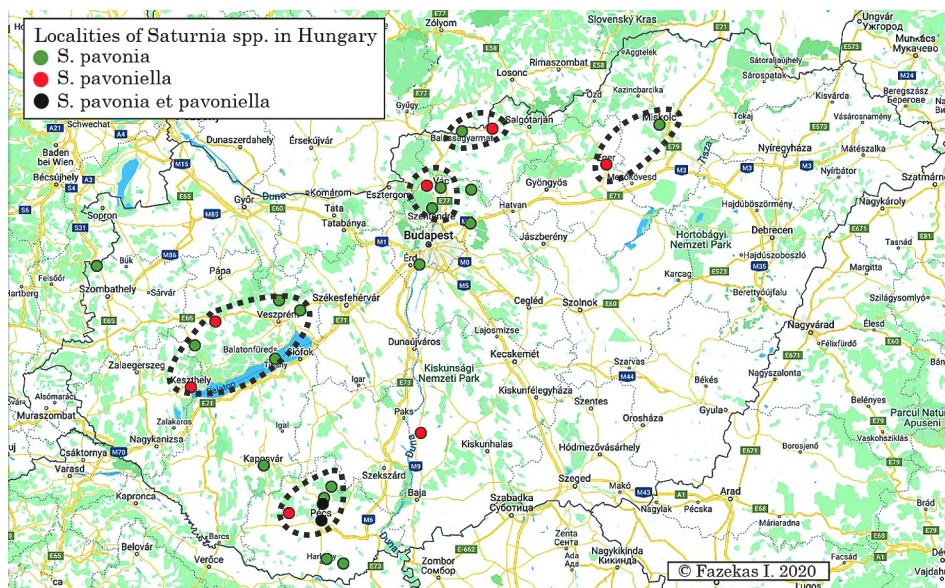
Nem tudjuk, hogy szerző milyen integrált taxonómia vizsgálatok alapján tekinti a *S. pavonia*-t a *S. pavoniella* szinonimájának. Ezt sem a hazai, sem pedig nemzetközi vizs-



3–4. ábra. A *Stauria* spp. diagnosztikus karakterei; **3a** *S. pavonia* szárnyak, **3b** hím genitália (Mecsek, Mánfa, prep. 2103/1974/Sat-pavonia), **4a** *S. pavoniella* szárnyak, **4b** hím genitália (Pécs, Tettye, prep. 3493/2020/Sat-pavoniella)
Figures 3–4. Diagnostic characters (indicated) of *Saturnia pavonia*; **3a** wings, **3b** male genitalia) and *S. pavoniella* (**4a** wings, **4b** male genitalia).

gálatok nem támasztják alá; azon kiegészítéssel, hogy egyes taxonómusok éppen a *S. pavoniella*-t nem ismerik el valid fajnak.

Számos olyan vizsgálat van, amely bizonyítja a különböző *Saturnia* fajok közötti hybridizációt (Hohl & Renner 2008): „Mit den Arten der Gattung *Saturnia* der Westpalaearktis wurden sehr viele Hybridationsexperimente durchgeführt und neben den Schwärmern ist es wohl die Gruppe, mit der am meisten experimentiert wurde. Neben



5. ábra. A *Sturnia pavonia* és *S. pavoniella* fajpár szimpatrikus előfordulása a Mecsekben és középhegységeken (magyarázat a szövegben)

Figure 5. Sympatric occurrence of *Sturnia pavonia* and *S. pavoniella* sister species in Hungary

den einführenden Worten über die Begriffe Art und Hybriden, wird über die Durchführung von Hybridexperimenten berichtet. In der vorliegenden Publikation werden die uns bisher bekannten Hybriden der Gattung *Saturnia* in der Westpalaearktis dargestellt.“

A szerzők 55 képtáblák mutatják be a hybrid példányokat, s a szárnyak habitusa alapján számos olyan szárnymintázatot látunk, amely megtevesztésig azonos a magyarországi *S. pavoniella* példányokéval (vö. Hohl & Renner 2008: Farbtafel 33-35 stb.).

Földrajzi elterjedése – Distribution. Ha elfogadjuk a *S. pavoniella* faji státuszát, akkor a kutatások meglehetősen problematikus állása szerint, a *pavoniella* elterjedési területét a következőképpen vázolhatjuk fel: Ausztria, Olaszország (beleértve Szicíliát) és a Cseh Köztársaság hegyi régióitól egész Délkelet-Európaig, tovább Észak-Törökországig és a Kaukázus hegységig; ennek a fajnak a helyzete Kis-Ázsiában azonban bizonytalan. Lehetséges, hogy Franciaország délkeleti részén is él, de ez további vizsgálatokat igényel. Németország déli részén (Bajorország) és Észak-Ausztriában ez a faj kis mértékben átfedésben van a *Saturnia pavonia pavonia*-val, korlátozott hibrid zónát eredményezve. Nagy valószínűséggel ugyanez érvényes a magyarországi területekre is.

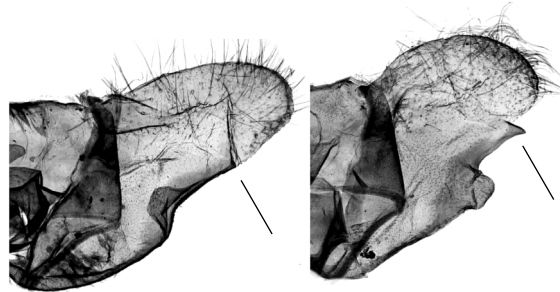
Bionómia – Bionomy. Polifág faj;

Rubus, *Prunus spinosa*, *Crataegus* spp., *Quercus* spp., *Carpinus betulus*, *Betula*, *Salix*, *Erica*, *Vaccinium*, *Spiraea*, *Filipendula*, *Lythrum*, *Potentilla*, *Rosa*, *Calluna*, *Hippophae*, *Robinia*.

Jegyzet – Note. Varga et al. (2004) szerint a *S. pavonia* egy nyugat-palearktikus, mediterrán-nyugat-ázsiai faunaelem. Vojnits et al. (1991) szerint „A Palearktikum csaknem egész területén elterjedt faj.” Ferina és Witt (1987) is már a következőket írta:

6. ábra. A politipikus *Saturnia pavonia* különböző valva formái (♂ genitália) Angliában (Hereford, fotó; P. Hall)

Figure 6. Various forms of *Saturnia pavonia* valva (♂ genitalia) in England (Hereford, photo P. Hall)



„Gesamtverbreitung der Art: Europa bis zum Amur.” Chistyakov (1999) már korábban közölte az orosz távolkeletről, amit más orosz szerzők (pl. Dubatolov & Dolgikh 2009) is megerősítettek, sőt kimutatták az Altáj hegységből, Szibéria déli- és középső tájairól, Jakutiából sőt Kína északi tájairól is. Az előbbieket alapján módosítanunk kell Varga et al. (2004) faunaelem besorolását; a *S. pavonia* egy igen széles elterjedésű – valószínűleg – politipikus, több központú palearktikus faunaelem. Itt jegyzem meg, hogy számos olyan régebbi európai faunamunkát találunk, amelyben a mediterrán térségből hiteles *S. pavonia* adatokat közölnek kiváló fényképekkel illusztrálva (vö. Marini & Trentini 1986; p. 86, 12, 13. ábra). Ezen és a hasonló publikációk cáfolják azon hipotéziseket, hogy D-Európában főleg a „*pavoniella*” repül.

A Life Data Systems DNS vonalkód-adatok (BOLD), valamint az alfa-taxonómiai vizsgálatok alapján egyértelműen bizonyítható, hogy a *Saturnia pavonia* és a *S. pavoniella* fajpár mindkét tagja bizonyított Magyarországról, ezért Pastoralis et al. (2016, p. 103) névjegyzéket az alábbiak szerint kell módosítani:

Saturnia Schrank, 1802

pyri ([Denis & Schiffermüller], 1775)

pavonia (Linnaeus, 1758)

pavoniella (Scopoli, 1763)

spini ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Geometridae

Hypomecis danieli (Wehrli, 1932)

Boarmia danieli Wehrli, 1932, Mitteilungen Münchener Entomologischen Gesellschaft 22 (2): 34–35. pl. 1., Fig. 4. Locus typicus: „Ungarn, Balaton-szentgyörgy”.

Irodalom – References: Albers 1941; Ayberk 2010; Balogh 1978; Fazekas 1984, 2004, 2006; Huemer & Tarmann 1993; Kovács 1953, 1956; Müller 2019; Pastoralis et al. 2016; Schmidt 1934; Szent-Ivány 1945; Uherkovich 2018; Varga et al. 2010; Vojnits 1980.

A fajt eredetileg Wehrli (1932) írta le Balatonszentgyörgy és Vörs közötti vasútvonal melletti tölgyes erdőből, két példány alapján, s valójában nem is a „*Boarmia roboraria*”-val hanem a „*Boarmia punctinalis*”-szal hasonlította össze. A leírásból és későbbi vizsgálatimból világosan megállapítható, hogy Wehrli egyértelműen a politipikus, igen formagazdag *Hypomecis roboraria* balatonszentgyörgyi–vörsi példányaikat elnevezte „*Boarmia danieli*”-nek. Ez kétségtelenül megállapítható az eredeti leírás habitusképéből, illetve a hím genitália ábrából is, de leginkább a típusok vizsgálatából.

Schmidt (1934) később egy melanisztikus formát is leírt: „Ein melanotisches 6 (Fig. 3) ab. melaina (nom. collect.) zeigt sämtliche Flügel gleichmäßig schwärzlich verdunkelt, sodaß nur die schwarzen Mittel-Querlinien und die weiße submarginale Zackenbinde wahrnehmbar sind. Die Unterseite ist von der Stammform nicht verschieden.” Szent-Ivány (1945) alföldi munkájában eltekintett a *danieli* faji státuszától, amikor a „*B. roboraria*”-hoz sorolta: „...gen. aest. Danieli Wehrli.” A *H. danieli*-t kimutatták



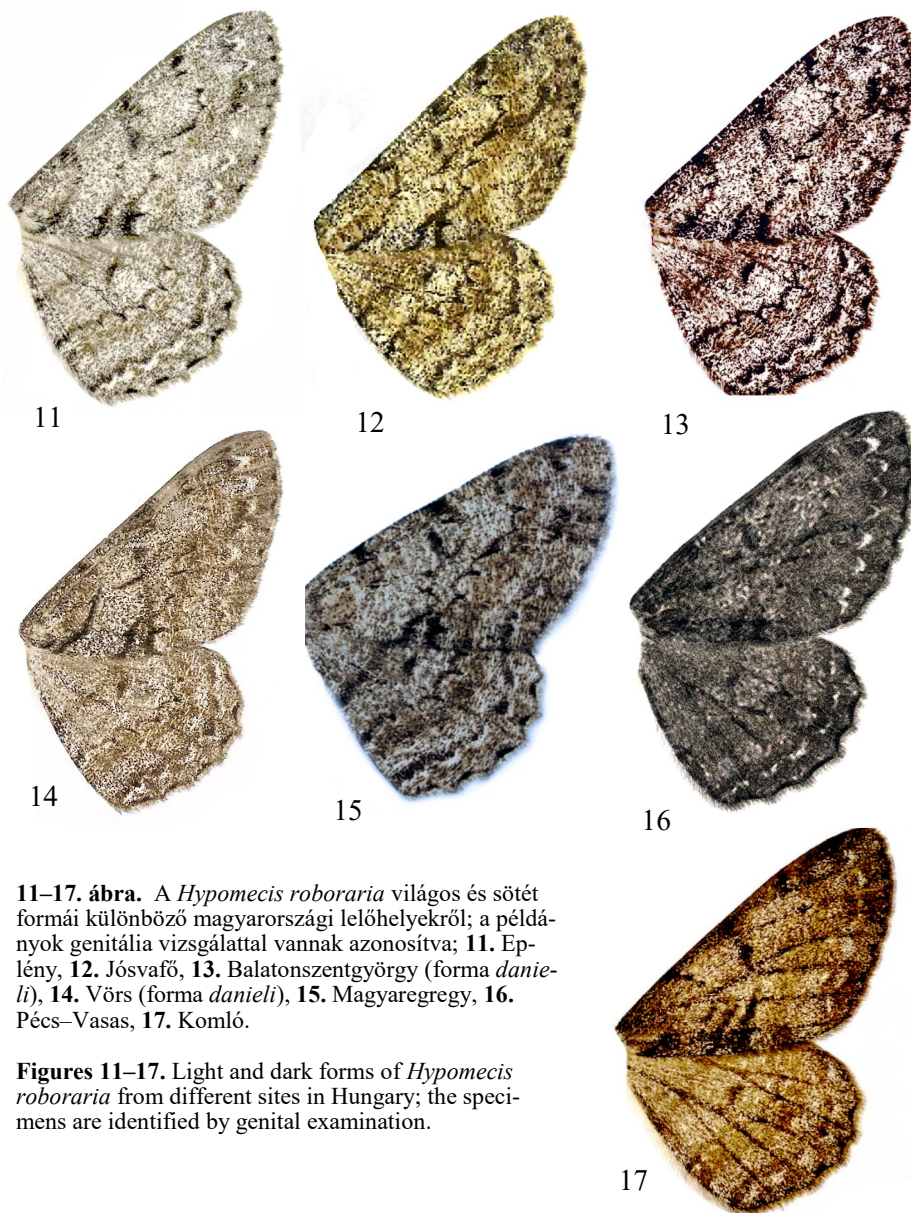
7–10. ábra. „*Boarmia danieli*” fajként azonosított példányok (7, 8) a müncheni állami gyűjteményben (fotó: Kettner M). Jellemzőes *Hypomecis roboraria* forma (9) és hím genitália (10) a Mecsek hegységéből (Magyaregregy, prep. No. 1524/1984/Boa-rob).

Figures 7–10. Specimens are identified as “*Boarmia danieli*” (7, 8) in the Munich State Collection (photo: Kettner M). The typical form of *Hypomecis roboraria* (9) and male genitalia (10) from the Mecsek Mountains (Magyaregregy, prep. No. 1524/1984 / Boa-rob).

Ausztriából (Huemer & Tarmann 1993), Szlovéniából (Gomboc pers. comm.) és Törökországból is (Ayberk 2010).

Vojnits (1980, p. 60) faunakötetében a *H. danieli*-ről megállapította, hogy „...több szerző kétségbe vonja faji önállóságát.” Ugyanakkor szerinte „Hazánkban elterjedt, általában gyakori”. Sem a *danieli* szárnyainak habitusképét sem pedig annak ivarszervi ábráit nem közölte, s ez nagyon hiányzik a magyar faunakötetből.

Az elmúlt évtizedekben több munkámban (Fazekas 1984, 2004, 2006) is érintettem, hogy a *H. danieli* fajt alfa-taxonómai vizsgálatokkal nem lehet elkülöníteni a *H. roboraria* fajtól. Egyik közleményemben (lásd Fazekas 1984; 67 p.) a következőket írtam:



11–17. ábra. A *Hypomecis roboraria* világos és sötét formái különböző magyarországi lelőhelyekről; a példányok genitália vizsgálatával vannak azonosítva; 11. Éplény, 12. Jósavfő, 13. Balatonszentgyörgy (forma *danieli*), 14. Vörs (forma *danieli*), 15. Magyaregregy, 16. Pécs–Vasas, 17. Komló.

Figures 11–17. Light and dark forms of *Hypomecis roboraria* from different sites in Hungary; the specimens are identified by genital examination.

„A hazai lepidopterológusoknak igen sok gondot okoz a *B. roboraria* D. et S. és a *B. danieli* WEHRLI szétválasztása. Bár az eredeti leírás több elkülönítő jegyet sorol fel, a gyakorlatban a meghatározás cseppet sem egyszerű. Több szerzőnek az az álláspontja, hogy a *danieli* nem önálló faj. A vizsgálatok végső választ csak a típusok elemzése és nevelési kísérletek adhatják meg. Magam több „*roboraria*” és „*danieli*” habitusú példány genitáliáit vizsgáltam meg, s eddig nem sikerült differenciális bélyegeket találni.

A „fajpár” mecsek-vidéki elterjedése igen érdekes. Kovács (1953, 1956) és Balogh (1978) a Mecsekből nem említik a *roboraria*-t. Az első bizonyító példányok (180 db) Püspökszentlászlóról (Fazekas 1979), majd Magyaregregyről ismertek, tehát a Mecsek faunájára új faj! A genitáliákat összevettem Albers (1941) palearktikus munkájában közölt leírással és ábrával, s a mecseki példányokat mind a *roboraria* fajhoz sorolom. Az eddigi gyűjtések alapján figyelemre méltó a „*danieli*” mecseki hiánya, ugyanakkor az irodalom alapján (Uherkovich 1977; Balogh 1978) allopatrikus előfordulása a Zengő déli előterében levő Geresdi-hátságban és a Völgyesség nyugati részén. Meg kell jegyezni azonban, hogy az előbbi két szerző identifikációja kizárólag az imágók habitusa alapján történt, s a genitáliák struktúráját nem látták.” Az előbbi mondat érvényes Uherkovich 2018-as faunisztikai írására is, amelyben a szerző a *H. roboraria/danieli* fajpár számos szimpatrikus előfordulását közli a Nyugat-Mecsekből.

A taxonómus számára a mindennapi identifikációs munkában az alaktani jellegek vagy jelleg-kombinációk, a genitáliák vizsgálata jelenteti az elsődleges adatforrást. Azon faunisztikai közleményeket, amelyben a szerző nem végzett (nem végeztetett) a problematikus fajpárokból ivarszeri vizsgálatokat, azokat csak revízió után szabad elfogadni. A *H. roboraria*, *H. danieli* ún. kriptikus fajok. A fajok közötti morfológiai különbségek nagyon kicsik, a különböző populációk morfológiai karakterei egymással széles skálán átfednek, amely rendkívül megnehezíti a hagyományos taxonómiai módszerekkel való munkát.

Összefoglalás – Summary. Az ún. integrált taxonómia segítségével (morfológiai karakterek–molekuláris filogenetika [mtDNS]–ökológiai niche–életciklus stb.) olyan konklúzió formálódott, hogy a *H. danieli* a *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) szinonimája (vö. Müller et al. 2019).

A *H. danieli* fajt törölni kell a „Magyarország lepkéinek névjegyzéke” listából (Pastoralis et al. 2016; p. 119), s a *Hypomecis roboraria* ([Denis & Schiffermüller], 1775) szinonimájaként kell besorolni.

Erebidae

Grammodes stolidus (Fabricius, 1775)

Új adatok: Pécs, Kis-Tubes, 577 m, 2010.06.30. leg. Fazekas I.; Pécs, Tettye, 262 m, 2018.07.09. leg. Fazekas I.; Pécs, Felsőgyűkés, 290 m, 2019.06.26. Fazekas I.

Megjegyzés: Minden gyűjtőhely jellegzetes sziklagyep-lejtősztepp-karsztbokorerdő mozaikkomplex.

Eddigi ismereteink szerint első mecseki példányát Szabó (2007) gyűjtötte: Pécs (Mecsek); Dömörkapu, 2007.07.19. Megállapította, hogy az előkerült példány frissességéből ítélve, nem zárható ki, hogy a Mecsekben fejlődött nemzedékről van szó. Az általam gyűjtött példányok „frissessége” megerősítik Szabó (2007) véleményét. A korábbi munkák mindössze csak néhány lelőhelyét említik (Kovács 1953, 1956, Gózmány 1970) hazánkban.

Egy igazi paleotrópusi- és szubtrópusi xerophil faj, amely Afrikában, Ázsia és Ausztrália nagy részén, valamint a Földközi-tenger medencéjében él, ahonnan Közép- és Észak-Európába vándorol, s eljut egészen Angliáig és Dél-Skandináviáig (Buszko 1983; Nowacki 1998).

Noctuidae

Rileyana fovea (Treitschke, 1825)

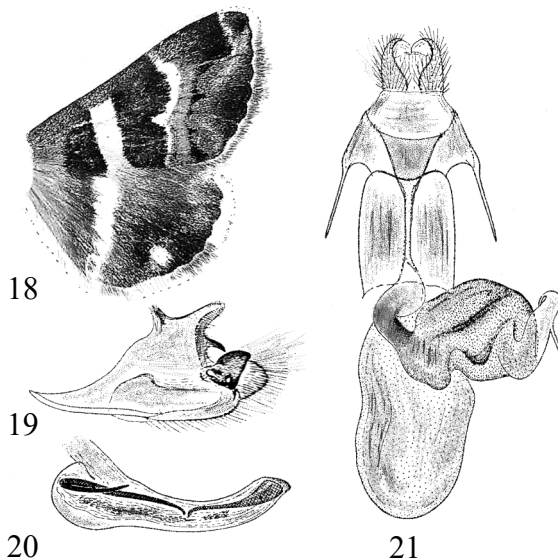
Új adatok: Pécs, Kis-Tubes, 577 m, 2017.10.30. leg. Fazekas I.; Pécs, Szkókó, 2019.10.16. leg. Fazekas.

18–21. ábra.*Grammodes stolidus*

(Fabricius, 1775):

18. szárnymintázat,**19.** ♂ genitália (valva),**20.** aedeagus,**21.** ♀ genitália**Figures 18–21.***Grammodes stolidus*

(Fabricius, 1775):

18. wingpattern,**19.** ♂ genitalia (valva),**20.** aedeagus,**21.** ♀ genitalia

Megjegyzés: Minden gyűjtőhely jellegzetes sziklagyep-lejtősztepp-karsztbokor-erdő mozaikkomplex.

Az első XIX. századi mecseki *R. fovea* adatokat Horváth & Pável (1875), Abafi et al. (1896) közzétették. A XX. században Kovács (1953) említi pécsi lelőhelyét. Balogh (1978) és Fazekas (2006) szerint Viert Adalbert (1831–1900) gyűjtötte a Mecsekben „utoljára”. Újabban Szabó (2007) is megfogta: Pécs (Mecsek): Dömörkapu, 2004.11.01.

Pontomediterrán faj, karsztbokor erdeink és szubmediterrán molyhos tölgyeseink karakterfaja (Mészáros 1974), Varga 1964, Varga et al. 2004, Ronkay & Ronaky 2006). Legnagyobb populációi a középhegységben, azon belül is a Balaton-felvidéken

**22. ábra.***Rileyana fovea* (Treitschke, 1825),

♂ imágo, Pécs, Mecsek

Figure 22.*Rileyana fovea* (Treitschke, 1825),

♂ adult, Pécs, Mecsek Mountains, Hungary

találhatók (Ábrahám 2000). A Villányi-hegység kutatása során nem került elő (Ábrahám & Uherkovich 2000). Adatai alapján rajzásának csúcsát október közepe táján éri el, november elején már csak nőtény egyedek repülnek. Populációira jellemző az alacsony egyedszám és egymástól való erős izoláció. Veszélyeztetett, védett faj.

Köszönet – Acknowledgements. Köszönöm Katona Gergelynek (Budapest), hogy az MTM-ben őrzött első mecseki *Lopinga achine* példányok fényképeit elkészítette, és Ronkay Lászlónak (Budapest) a *Saturnia pavoniella* példányokon végzett genitália vizsgálati eredményeit. Gergely Pétert (Esztergom) Ábrahám Leventét és Schmidt Pétert (Kaposvár) több *Lopinga achine* lelőhely adatért illeti köszönet. Köszönöm Pastoralis Gábornak (SK-Komárno) a kézirat gondos átolvasását és észrevételeit. Külön köszönettel tartozom Varga Zoltánnak (Debrecen), aki sok évtizedes *L. achine* lelőhelyi és bionómia adatait velem megosztotta. Megköszönöm Colin Plant-nek (GB-Hertfordshire) az angol nyelvi korrektúra elvégzését.

Irodalom – References

- Abafi-Aigner L., Pável J., & Uhryk F. 1896: Ordo. Lepidoptera. In Fauna Regni Hungariae III. Artropoda. – Budapest pp. 5–82.
- Ábrahám L. 2009. A sápadt szemeslepke (*Lopinga achine*) monitoring vizsgálata a DDNP-ban. – Kutatási jelentés (Kézirat)
- Ábrahám L. 2010. A sápadt szemeslepke (*Lopinga achine*) monitoring vizsgálata a DDNP-ban. – Kutatási jelentés (Kézirat)
- Ábrahám L. 2011. A sápadt szemeslepke (*Lopinga achine*) monitoring vizsgálata a DDNP-ban. – Kutatási jelentés (Kézirat)
- Ábrahám L. 2016. A sápadt szemeslepke (*Lopinga achine*) monitoring vizsgálata a DDNP-ban. – Kutatási jelentés (Kézirat)
- Ábrahám L. (ed.) 2012: Nappali lepke atlasz – Őrség / Atlas dnevnih metuljev / Butterfly atlas Őrség. – Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, Óriszentpéter, 248 p.
- Ábrahám L. & Uherkovich Á. 2000: A nagylepke (Lepidoptera) fauna kutatásának eddigi eredményei a Villányi-hegységben. – Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi Sorozat 10: 309–339.
- Ambrus A. 1979: Két faunánkra új lepkefaj Sopronból (*Odezia atrata* L. és *Euxoa deco*-ra Hbn.) | Zwei für die Fauna Ungarns neue Lepidopteren-Arten aus Sopron (*Odezia atrata* L. und *Euxoa decora* Hbn.). – Folia Entomologica Hungarica 32 (1): 216.
- Ayberk H. 2010: Three new Geometridae (Lepidoptera) species for the fauna of Istanbul Belgrad Forest, Turkey. – Phegea 38 (4): 143–148.
- Albers Th. 1941: Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Boarmia* Tr. II. Die männlichen Genitalarmaturen der europäischen und nordafrikanischen Boarmien. – Mitteilungen der Münchener Entomologische Gesellschaft 31: 948–982.
- Balogh I. 1978: A Mecsek hegység lepkefaunája. – Folia Entomologica Hungarica 31 (2): 53–78.
- Bálint Zs., Gubányi A. & Pitter G. 2006: Magyarország védett pillangóalakú lepkéinek katalógusa. – Magyar Természettudományi Múzeum, 136 p.
- Bergman K.-O. 2000: Oviposition, host plant choice and survival of a grass feeding butterfly, the Woodland Brown (*Lopinga achine*) (Nymphalidae: Satyrinae). – Journal of research and on the Lepidoptera 35: 9–21.
- Buszko J. 1983: Sówki –Noctuidae: Acontiinae–Herminiinae. In Klucze do oznaczania owadów Polski. 27 (53g): 1–19.

- Dubatulov V. V. & Dolgikh A. M. 2009: New records of moths (Insecta, Lepidoptera, Macroheterocera) from the Bolshekhokhtyrskii Nature Reserve (Khabarovsk suburbs) in 2008 and spring 2009. – *Amurian Zoological Journal*, 1(2): 135–139. [in Russian]
- Chistyakov Yu. A. 1999: 56. Sem. Saturniidae – Saturnia, or peacockeye // Key to insects of the Russian Far East. T. V. Caddis flies and lepidopterans. Part 2. – Vladivostok, Dalnauka, pp. 618–628. [In Russian]
- Fazekas I. 1975a: A fénycsapda hatásfokának növelése és a gyűjtött anyag feldolgozása [Increase the efficiency of the light trap and process the material collected]. – *A biológia tanítása* 14 (3): 92–96. (In Hungarian)
- Fazekas I. 1975b: A kis pávaszem (*Eudia pavonia*) tenyésztése [Breeding of the *Eudia pavonia*]. – *Búvár* 30 (5): 231. (In Hungarian)
- Fazekas I. 1984: Vizsgálatok a Keleti Mecsek nagylepke faunáján IV. Magyaregregy lepkéi | Untersuchungen über die Makrolepidopterenfauna des östlichen teils des Mecsekgebirges (SW-Ungarn) IV. Die Schmetterlinge von Magyaregregy. – *Állattani Közlemények* 71: 63–76.
- Fazekas I. 1985: Vizsgálatok a Keleti Mecsek lepkefaunáján V. A zengővárkonyi gesztenyés lepkéi | Untersuchungen über die Makrolepidopterenfauna des östlichen teils des Mecsekgebirges (Südungarn) V. Die Schmetterlinge des Kastanienwaldes von Zengővárkony. – *Állattani Közlemények* 72: 61–71.
- Fazekas I. 2004: A komlói térség Macrolepidoptera faunájának katalógusa (Lepidoptera) | Catalogue of Macrolepidoptera fauna from Komló area, South-Hungary. – *Folia Comloensis* 13: 5–68.
- Fazekas I. 2006: A Mecsek nagylepke faunája (Lepidoptera) | The Macrolepidoptera fauna from Mecsek Mts. (South-Hungary). – *Folia Comloensis* 15: 239–298.
- Freina J. de & Witt Th. J. 1987: Die Bombyces und Sphinges der Westpalaearktis | Teil 1. – *Forschung & Wissenschaft Verlag, München* 708 p, 46 Farbtafeln.
- Forster W. & Wohlfahrt T. A. 1976: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band II. Tagfalter | Diurna (Rhopalocera und Hesperidae). – *Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart*, 116 p., Taf. 28.
- Gergely P., Górá A., Hudák T., Ilonczai Z. & Szombathelyi E. 2017: Nappali lepkéink | Határozó terepre és természetfotókhoz. – *Kitaibel Kiadó*, 264 p.
- Gozmány L. 1970: Bagolylepkék I. – Noctuidae I. – In *Fauna Hungariae* 102, 151 p.
- Gozmány L. 1968: Nappali lepkék – Diurna. – In *Fauna Hungariae* 91, 204 p.
- Haraszthy L. & Sáfian Sz. (eds.) 2016: Védett állatfajok elterjedési atlasza Vas, Zala és Somogy megye Natura 2000 területein. – *Somogy Természetvédelmi Szervezet, Somogyfajsz*, 216 p.
- Higgins L. G. & Riley N. D. 1971: Die Tagfalter Europas und Nordwest Afrikas. – *Verlag Paul Parey | Hamburg und Berlin*, 375 p.
- Hohl F. & Renner F. 2008: Hybriden mit westpalaearktischen Arten der Gattung *Saturnia* Schrank, 1802 (Lepidoptera, Saturniidae). – *Neue Entomologische Nachrichten* 61: 1–99.
- Horváth G. & Pável J. 1875: Magyarország nagy-pikkelyröptűinek rendszeres névjegyzéke. (Enumeratio Macrolepidopterorum Hungariae). – *Mathematikai és Természettudományi Közlemények* XIII. 3. füz. pp. 25–74.
- Huemer P. & Nässig W. A. 2003: Der Pfauenspinner *Saturnia pavoniella* (Scopoli, 1763) sp. rev. im Gebiet der Ostalpen (Lepidoptera: Saturniidae). – *Entomologische Zeitschrift* 113 (6): 180–190.
- Kodandaramaiah U., Konvicka M., Tammaru T. & Wahlberg N. 2012: Phylogeography of the threatened butterfly, the woodland brown Lopinga achine (Nymphalidae: Satyrinae): implications for conservation. – *Journal Insect Conservation* 16: 305–313

- Kovács L. 1953: A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. Die Gross-Schmetterlinge Ungarns und ihre Verbreitung. – Folia Entomologica Hungarica (series nova) 6: 77–164. (+ térkép)
- Marini M. & Trentini M. 1986: I Macrolepidotteri dell'appennino lucchese. – Bologna Arti Grafiche Tamari, 136 p.
- Mészáros Z. 1974: *Thecophora fovea* TR. (Lep., Noctuidae) előfordulása Csupakon. – Folia Entomologica Hungarica 27 (2): 253–254.
- Moradinour Z. 2016: Habitat Preferences of the Woodland Brown (*Lopinga achine*) in South-East Sweden. – Department of Physics, Chemistry and Biology Linköping University, 24 p.
- Müller B., Erlacher S., Hausmann A., Rajaei H., Sivoen P. & Skou P. 2019: The Geometrid Moths of Europe. Volume 6. Subfamily Ennominae II. (Boarmiini, Gnophini, additions to previous volumes). – Leiden & Boston (Brill), Part 1: 1–562, part 2: 563–906.
- Nagy F. 1999: A nappali lepkéfauna kutatásának eredményei az Alpokalján (Lepidoptera). – Savaria 25/2: 153–166.
- Nagy F. 2014: Vas megye nagylepkéi (Macrolepidoptera). – Savaria Megyei Hatókörű Városi Múzeum, 376 p.
- Nowacki J. 1998: The Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of Central Europe. – Bratislava, Frantisek Slamka, 50 p., 41 Plates & Colour Plates 1–24.
- Nyíró M. 1981: Adatok a Kőszegi-hegység nagylepkéfaunájához. – Savaria 15: 67–77.
- Pastoralis G., Buschmann F. & Ronkay L. 2016: Magyarország lepkéinek névjegyzéke | Checklist of the Hungarian Lepidoptera. – e-Acta Naturalia Pannonica 12: 1–258.
- Ronkay G. & Ronkay L. 2006: A magyarországi csuklyás-, szegfű- és földibaglyok atlasza (Noctuidae: Cuculliinae, Hadeninae, Noctuinae). – Natura Somogyiensis 8: 3–416.
- Rougeot P. C. & Viette P. 1978: Nocturnes d'Europe et d'Afrique du Nord | Héterocères (Partim). – Delachaux et Niestlé, Neuchâtel – Paris, 228 p.
- Seegerer A. H. & Nässig W. A. 2003: *Satumia pavoniella* (Scopuli, 1763) auch in Deutschland autochthon? (Lepidoptera: Satumiidae). – Entomologische Zeitschrift 113 (6): 162–164.
- Stoutjesdijk P. & Barkman J. J. 1992: Microclimate vegetation and fauna. – Opulus Press, Uppsala, 216 p.
- Streitberger M., Hermann G., Kraus W. & Fartmann T. 2012: Modern forest management and the decline of the Woodland Brown (*Lopinga achine*) in Central Europe. – Forest Ecology and Management 269: 239–248
- Slamka F. 2004: Die Tagfalter Mitteleuropas östlicher Teil. – Herausgeber: Frantisek Slamka, 288 p.
- Schmidt A. 1934: Das ♀ von *Boarmia danieli* Wrli. – Zeitschrift des Oesterreichischen Entomologen-Vereines 19 (3): 17.
- Spuler A. 1910: Die Schmetterlinge Europas III. Band, Tafelband. – Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Tafel 24.
- Szabó S. 2003: Adatok a Rakaca-patakvidék lepkéfaunájához – Calandrella 12: 144–156.
- Szabó G. 2007: Adatok a Dunántúli-dombság nagylepke faunájához (Lepidoptera: Macrolepidoptera). – Natura Somogyiensis 10: 331–339.
- Szent-Ivány J. 1945: Adatok a Nagyalföld Geometridáinak phaenológiájához és elterjedéséhez. [Data to the phenology and distribution of Geometridae of the Nagyalföld]. – Alföldi Tudományos Gyűjtemény 1: 334–360.
- Uherkovich Á. 1977: Adatok Baranya nagylepke faunájának ismeretéhez. VII. Kisvaszar környékének nagylepkéi. – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 20–21: 25–47.

- Uherkovich Á. 2018: A Nyugat-Mecsek Tájjvédelmi Körzet és közvetlen környéke nagylepkéinek (Lepidoptera) áttekintése az 1965 óta végzett megfigyelések alapján. – *Natura Somogyiensis* 31: 137–138.
- Varga Z. 1999: The Lepidoptera of the Aggtelek National Park. – In Mahunka, S. (ed.): *The Fauna of the Aggtelek National Park*. – Hungarian Natural History Museum, Budapest pp. 443–504.
- Varga Z. (ed.) 2010: Magyarország nagylepkéi | Macrolepidoptera of Hungary. – Heterocera Press, Budapest, 253 p.
- Varga Z., Ronkay L., Bálint Zs., László M. Gy., & Peregovits L. 2004: A magyar állatvilág fajjegyzéke | Checklist of the Fauna of Hungary 3 | Nagylepkék | Macrolepidoptera. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 111 p.
- Vojnits A. 1980: Araszolólepkék I. – Geometridae. In *Fauna Hungariae* 137, 157 p.
- Vojnits A., Uherkovich Á., Ronkay L. & Peregovits L. 1991: Medvelepkék, szenderek és szövőlepkék – Arctiidae, Sphingidae et Bombyces. – In *Fauna Hungariae* 166, 243 p.
- Wieser Ch. 2003: *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1761) in Kärnten nicht heimisch, sondern die Schwesternart *Saturnia pavoniella* (Scopoli, 1763)? (Lepidoptera: Saturniidae). – *Carinthia* II 193/113: 511–514.
- Zlatkov B. 2011: On *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758) and *Saturnia pavoniella* (Scopoli, 1763) (Lep.: Saturniidae). – *Entomologist Record and Journal of Variation* 123: 84–89.
- Zolotuhin V. V., Didmanidze E. A. & Petrov V. A. 2011: A list of Bombycidae, Endromididae, Saturniidae, Lemoniidae and Brahmaeidae of Georgia and neighbouring countries (Lepidoptera). – *Neue Entomologische Nachrichten* 67: 63–72.
- Yakovlev R. V. 2018: *Eudia pavonia* (Linnaeus, 1758) - new species for the fauna of Altai, Mongolia (Lepidoptera: Saturniidae). – *SHILAP, Revista de Lepidopterología* 46 (183): 411–413.

Webhelyek/Sites

(Néhány hasznos link a következő/Some useful links include)

1. http://v3.boldsystems.org/index.php/Public_BarcodeCluster?clusteruri=BOLD:AAA8149
2. http://v3.boldsystems.org/index.php/Public_SearchTerms?query=BOLD:AAA8149
3. http://www.boldsystems.org/index.php/Public_BarcodeCluster?clusteruri=BOLD:AAC9905
4. http://www.boldsystems.org/index.php/Public_RecordView?processid=GWOSM038-11
5. <https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/datasheet/23001>
6. http://131.104.63.51/results/jobs/barcode.phyloTree_barcode_AE49E09C-2555-48F1-89C5-6672070A9F9F.H:bold_jobserver-vm:1456557/finaltree.pdf

A *Cosmia diffinis* (Linnaeus, 1767) elterjedése és bionómiája Magyarországon (Lepidoptera: Noctuidae)
Distribution and bionomy of *Cosmia diffinis* (Linnaeus, 1767) in Hungary (Lepidoptera: Noctuidae)

Fazekas Imre

Citation. Fazekas I. 2020: A *Cosmia diffinis* (Linnaeus, 1767) elterjedése és bionómiája Magyarországon | Distribution and bionomy of *Cosmia diffinis* (Linnaeus, 1767) in Hungary (Lepidoptera: Noctuidae). – e-Acta Naturalia Pannonica 20: 47–54. <https://doi.org/10.24369/eANP.2020.20.47>

Abstract. The study is a comprehensive synthesis of information on 78 localities known *Cosmia diffinis* (Linnaeus, 1767) from Hungary. Is based upon 40-50 years of collecting examination of museum, institutional and private collections. Biological data and habitats of the species are discussed. *C. diffinis* occurs most frequently in hilly and mountainous areas in Hungary. In the Hungarian lowlands it is very local and rare, and almost always found as single specimens. With English summary and 8 figures..

Keywords. Geographical distribution, faunistic, bionomy, wing patterns, Hungary.

Author's address. Imre Fazekas | Pannon Institute | 7625 Pécs, Magaslati út 24. | Hungary |
E-mail: fazekas@outlook.com

Summary. The genus *Cosmia* Ochsenheimer, 1816 contains four known species in Hungary: *C. diffinis* (Linnaeus, 1767), *C. affinis* (Linnaeus, 1767), *C. trapezina* (Linnaeus, 1758) and *C. pyralina* ([Denis & Schiffermüller], 1775). This study examines the distribution of *Cosmia diffinis* in this country. Primarily a European species, *C. diffinis* has been reported outside Europe only from Turkey, Caucasus and Transcaucasia to Western Siberia and Kazakhstan.

A revision of the incorrectly or incompletely identified *Cosmia diffinis* material from Hungary is given. In an older study, the author failed to include reference to authentic and published publications in South Transdanubia. New information is also given here on records from 78 other previously unrecorded localities for the species. In the mid-20th century, only ten sites were known in Hungary. Biological data and habitats of the species are discussed. In Hungary, *C. diffinis* occurs most frequently in hilly and mountainous areas; in the lowlands it is local and rare, and almost always found as single specimens. A preliminary distribution map is provided in which only checked specimens and confirmed records are included, because in many of the older publication's records are considered unreliable. No reliable data are available at present from large areas of Hungary. Habitat: upland riverine and swamp forests, sessile oak-hornbeam forests in ravines. Preferred vegetation the Pannonic woods with *Quercus petraea* and *Carpinus betulus*, Illyrian oak-hornbeam forest (*Erytronio-Carpinion*).

It has occasionally been collected in the limestone beech forests and in edge *Quercus cerris*-*Quercus petraea* forests. In southern Hungary (Villány-Hills; Szársomlyó Hill) it is also known for its calcareous open rocky grasslands. In the Szársomlyó Hill is a sub-Mediterranean climate and are unique vegetation and fauna in Hungary. Adults fly from early June to late August or early September. The larvae live on *Ulmus* species. In Hungary preferred the *Ulmus minor*. The egg overwinters, caterpillar lives from May to June on *Ulmus* in spun leaves. Photographs illustrate the different wing

patterns of the *Cosmia* spp. which occur in Hungary. Illustration on the most important characters of the species is given. The photos of adult specimens were taken with Canon EOS 40D, Canon Macro. The genitalia were photographed from the genitalia slides in ventral view with Olympus ECE Tr Microscope and integrated CSMOS digital camera. All final photos were combined of several layers of different depth of focus using Combine ZP and edited with Adobe Photoshop CS6 and Corel Photo-Paint.

Bevezetés – Introduction

A *Cosmia* Ochsenheimer, 1816 genusból Magyarországon négy fajt ismerünk: *C. diffinis* (Linnaeus, 1767), *C. affinis* (Linnaeus, 1767), *C. trapezina* (Linnaeus, 1758) and *C. pyralina* ([Denis & Schiffermüller], 1775).

Egy korábbi munkájában Uherkovich (1993) a *Cosmia diffinis* fajjal kapcsolatban a következőket írta: „Sem Kovács (1953, 1956), sem Uherkovich 1976a, 1981a) nem említi egyetlen dél-dunántúli lelőhelyét. Így tehát mindezidáig a Gemencen csapdázott példány alapján vehetjük fel a dél-dunántúli fajok jegyzékébe.”

Sajnos a szerző figyelmen kívül hagyta vagy nem olvasta Balogh (1978) és Fazekas (1984) publikációit, ugyanis az előbbi szerzők már korábban kimutatták a fajt a Dél-Dunántúl területéről.

Uherkovich (1993) a tanulmány bevezető fejezetének utolsó bekezdésében szintén megfelelkezett több dologról:

„...Ennek keretében 1984-ben a gemenci vadászház mellett fénycsapdát működtettem és annak nagylepke, valamint tegzes anyagát kiválogattuk, megőriztük és meghatároztuk.” Valójában jelen sorok írója telepítette a 125 Wattos higanygőz izzóval felszerelt fénycsapdát még 1981-ben, s üzemeltette 1983 végéig. A szerző Béri Balogh Ádám Megyei Múzeummal 111/1981-5. ikt. sz.-on kutatási szerződést kötött. Feldolgozta a lepkeanyagot, de Trichoptera példányokat átadta vizsgálatra Nógrádi Sárának (Janus Pannonius Múzeum, Pécs). A két éves vizsgálatot követően átadta a működő fénycsapdát Uherkovich Ákosnak.

1981. 6. 1. GEMENC (Kecskeméti r. k.)

hőm.: 30–31 °C nyílt felhőzetes
veg.: ártéri erdő
gyűjt. idő: 10⁰⁰–13²⁰.

1. <i>Aegeridae</i> sp.	1	28. <i>H. minutata</i>	✓ 28
2. <i>Zyg. floricollis</i>	3 ♀	29. <i>H. minor</i>	✓ 48
3. <i>G. thami</i>	1 ♂		
4. <i>A. carolinensis</i>	5 ♂ 6 ♀		
5. <i>P. dohrnii</i>	2 ♀		
6. <i>P. nigropuncta</i>	2 ♂		
7. <i>P. icarus</i>	10 ♂ 4 ♀		

1



1–2 ábra. Részlet a szerző 1981-es gemenci gyűjtőnaplójából (1), valamint a Gemencen használt fénycsapda 125 Wattos higanygőz égővel (2)

Figs. 1–2. Excerpt from the author's collection log (1); light trap with Tungsram HQL 125W E27 lamp (2). Location Hungary, along the Danube River (Gemenc), 1981

A szerző a két éven át gyűjtött lepkeanyagot meghatározta, kutatási jelentéseket adott le, s a vizsgálati eredményeket publikációra előkészítette a Tolna megyei múzeum évkönyvébe. A megyei múzeum évkönyvének szerkesztője azonban anyagi majd terjedelmi korlátok miatt a tanulmány kiadását elhalogatta, így az csupán kéziratban maradt fenn. Minderről Uherkovichnak tudomása volt, de ennek ellenére saját tanulmányát az előbbieket figyelmen kívül hagyva úgy jelentette meg, hogy még csak utalást sem tett (vö. Uherkovich 1993, p. 33) a gemenci vizsgálati előzményekre. Az előbbieken túl a szerző megírta „Tolna megye nappali lepkéi” című könyvét is (Fazekas 1992), amely számos gemenci adatot is tartalmaz.

A tanulmány hazai vonatkozásban először foglalja össze a *Cosmia diffinis* bionómiáját, földrajzi elterjedését, amelyet egy előzetes térképen mutat be. Összehasonlítja *Cosmia* Ochsenheimer, 1816 genus magyarországi fajainak szárnymintázatát.

Anyag és módszer – Material and methods

A tanulmány a szerző 40 éven át végzett éjszakai lámpázásos (160 Wattos kevertfényű HMLI izzók) és fénycsapdás (125 Wattos higanygőz lámpák gyűjtéseit, illetve bionómiai megfigyeléseinek adatait dolgozza fel. Az elterjedési térkép elkészítésénél felhasználta a Magyar Természettudományi Múzeumban őrzött példányokat is. Az irodalmi adatok közül csak a hivatkozásokban publikált lelőhelyek kerültek az elterjedési térképre. A kopott, töredezett fénycsapda példányok genitália vizsgálatát Wanke és Rajai (2018) egyszerű és gyors módszerével végeztem.

Eredmények – Results

Cosmia diffinis (Linnaeus, 1767)

Phalaena Noctua diffinis Linnaeus, 1767, Systema Naturae (Edn 12) 1: 848.

Irodalom – References: Ábrahám & Uherkovich 2000, Balogh 1978, Fazekas 1984, 2006, Fibiger & Hacker 2007, Forster & Wohlfahrt 1971, Kovács 1953, Nagy 2014, Nowacki 1998, Ronkay et al. 1983, Szabóky 2010, Szabóky & Kutassy 2013, Szeőke 1978, 1987, 2007, Uherkovich 1993, 2018, Varga et al. 2004

Diagnózis. A Magyarországon eddig kimutatott négy *Cosmia* faj szárnyrajzolatainak diagnosztikus karaktereit a 3–6. ábrán mutatom be.

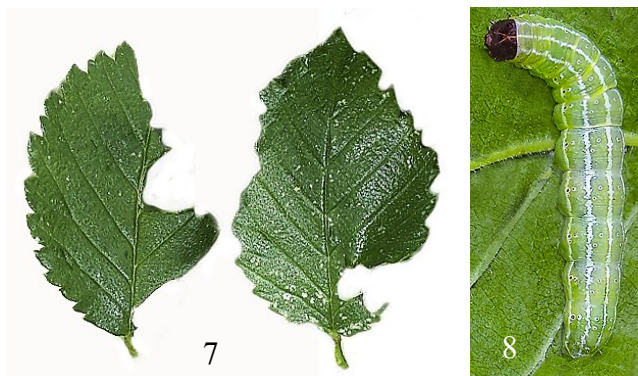
Bionómia – Bionomy. Repülési idő: VI–VIII; egyes években szeptember elejéig. Tápnövények: Monofág faj (*Ulmus* spp.) főként a mezei szil levelét (*Ulmus minor*) preferálja (7. ábra). A tojás szabálytalan gömb alakú, alapja lapos, erős hosszanti bordákkal, kezdetben zöldes sárga, később vöröses sárga színű, áttelel. A hernyók zöldesszürkék vagy zöld színűek, fehér hosszanti vonalakkal. A fej fekete vagy barna, a szemölcsök fehérek és barnák, a stigmák feketék (8. ábra). A báb vörösbarna színű.

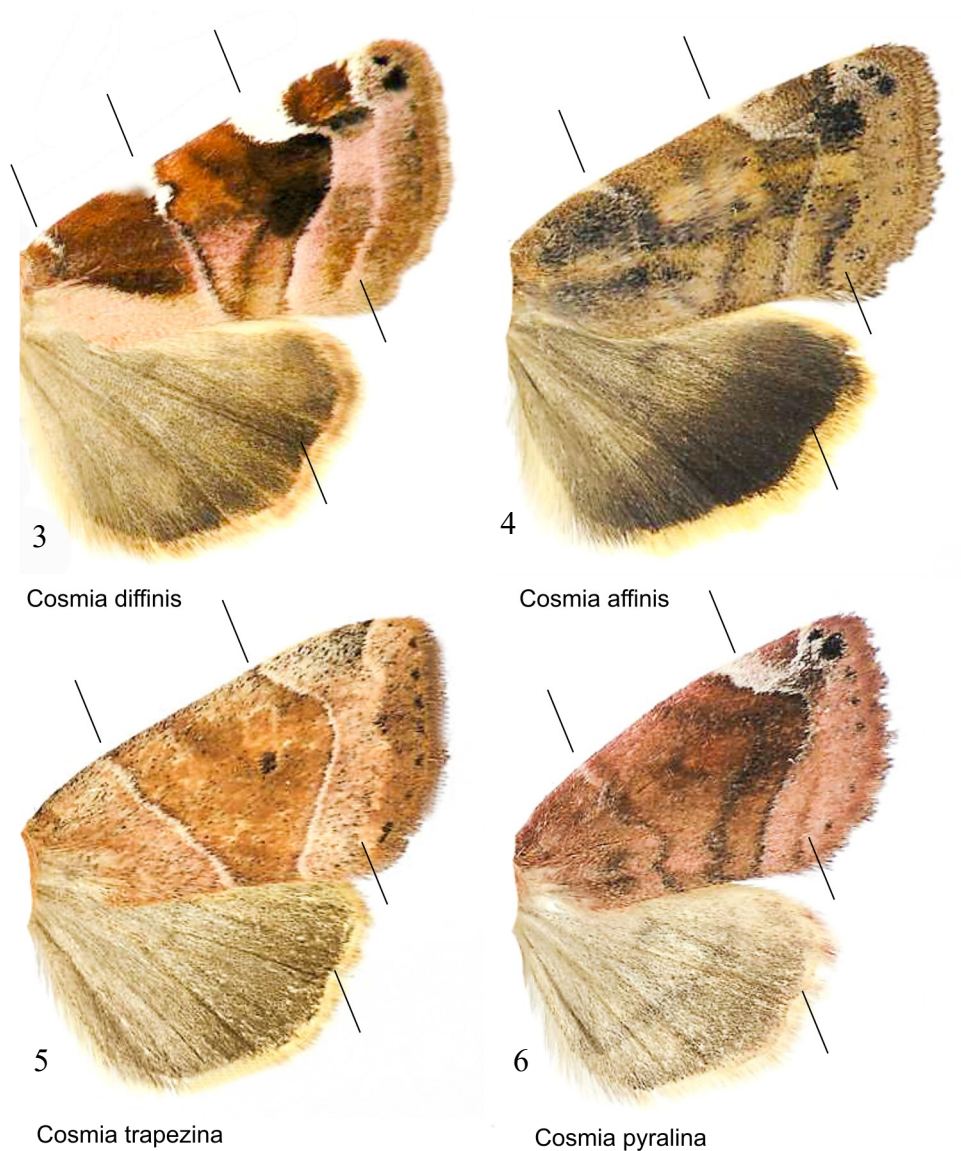
7–8. ábra.

A *Cosmia diffinis* hernyó rágásmintázata a mezei szil leveleken (7), a faj hernyója, a bábozódás előtt (8)

Figs 7–8.

Chewing patterns of *Cosmia diffinis* larva on *Ulmus minor* leaves (7), larvae of the species before pupae (8)





3–6. ábra. A magyarországi *Cosmia* fajok szárnymintázatának összehasonlítása: (3) *Cosmia diffinis*, (4) *C. affinis*, (5) *C. trapezina*, (6) *C. pyralina*

Figs 3–6. Diagnostic characters (indicated) of Hungarian *Cosmia* species: (3) *Cosmia diffinis*, (4) *C. affinis*, (5) *C. trapezina*, (6) *C. pyralina*

Habitat: főként gyertyános-tölgyesekben, cseres-tölgyesekben, erdőszegélyeken és erdősávokban él, de előkerült bükkösökből, ligeterdőkből, kertekből és arborétumokból is. A Villányi-hegységben (Tenkes, Szársomlyó) karsztbokorerdő (*Inulo spiraeifoliae–Qurecetum pubescentis*) és sztyepprét (*Cleistogeni–Festucetum rupicolae*) mozaik-

jaiban szórványos. A mecseki karsztbokorerdő-sziklagyep-lejtőssztepp komplexekben igen ritka.

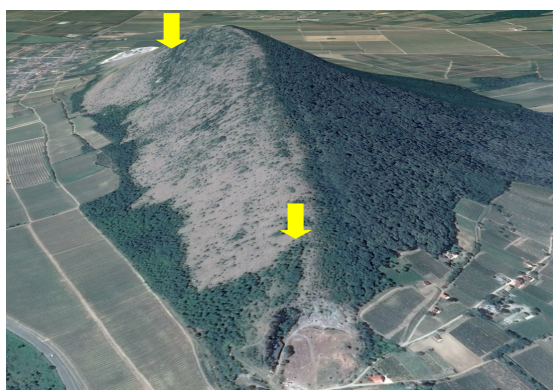
A lárvák parazitáit főként a Braconidae, Ichneumonidae, Chalcididae, Eulophidae és Tachinidae családok fajaiból figyelték meg (Okyar et al. 2012): pl. *Metorus colon* (Haliday, 1835), *M. rufus* (De Geer, 1778), *Gelis areator* (Panzer, 1804), *Itoplectis clavicornis* (Thomson, 1883), *Brachymeria secundaria* (Ruschke, 1922) stb.

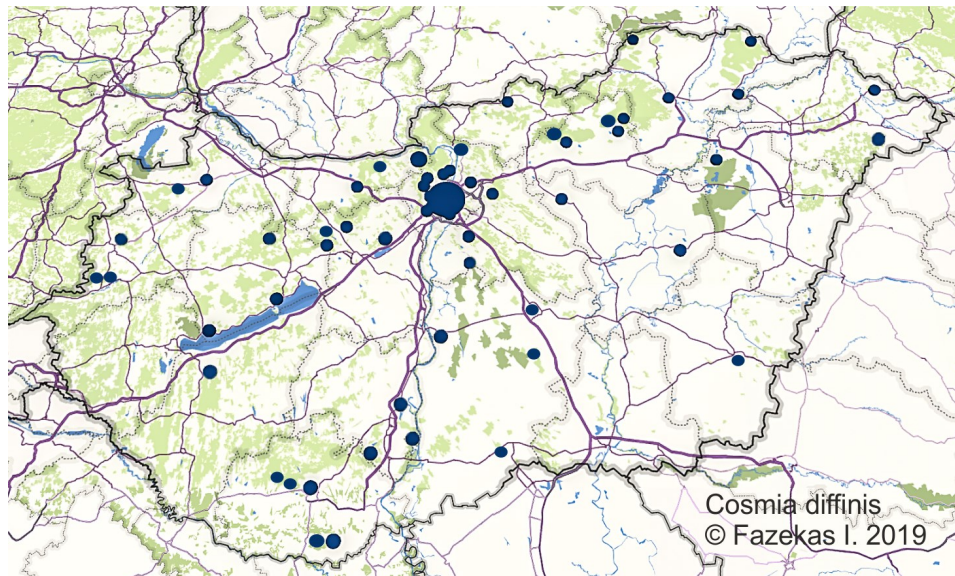
Magyarországi elterjedés – Distribution of Hungary. Kovács (1953, 1956) a 20. század derekán még csak tíz „térsegből”, illetve lelőhelyről ismerte. Eddig 78 lelőhelyét sikerült azonosítani. Főként a Dunántúlon és az Északi-középhegységben elterjedt a zárt tölgyeserdők- és gyertyános-tölgyesek övében, lokális és ritka az erdőssztepp övezetben:

Ábrahámhegy	Dabas	Nagyharsány, Szársomlyó
Bakonykúti	Eger, Pap-hegy	Nagykovácsi, Júliamajor
Balatonfüred	Egyházasköröc	Noszvaj
Balinka	Epöl	Ócsa, Nagyerdő
Bánhida	Esztergom	Pálháza, Rostalló
Bátaapáti	Esztergom	Pécs
Bátorliget	Farkasgyepű	Piliscsaba
Bélmegyer	Felsőtárkány	Pilisvörösvár
Budakeszi	Fót	Pomáz, Kőhegy
Budaörs, Csikítanya	Gánt (Kőszár-hegy)	Salföld
Budaörs, Csiki-hegyek	Gemenc, Keselyűs	Solt, Sziget
Budapest, Hűvösvölgy	Gerla	Sukoró
Budapest, Kelenföld	Hövej (Fajdas-kilátó)	Szécsény
Budapest, Pasarét	Isaszeg	Szentendre
Budapest, Spanyolrét	Jászberény	Szigliget
Budapest, Farkas-völgy	Jósvafő	Tákos
Budapest, Hármashatárhegy	Kecskemét	Tanakajd
Budapest, Krisztinaváros	Kisújszállás	Tarcal
Budapest, Ságváriliget	Kővágószőlős	Tass
Budapest, Sas-hegy	Kunpeszér	Tolna
Budapest, Zugliget	Magyaregregy	Tompa
Bugac	Mátrafüred	Törökbálint
Csákberény	Márigyűd	Újszentmargita
Csákvár (Zöld-hegy)	Miskolc	Várpalota (Bér-hegy)
Csepel	Mogyoród	Visegrád
Csorna, Csikoséger	Nadap	Zsennye

7. ábra. A *Cosmia diffinis* habitatja: Nagyharsány, Szársomlyó; karsztbokorerdő (*Inulo spiraeifoliae–Quercetum pubescentis*) és sztyepprét (*Cleistogeni–Festucetum rupicolae*) mozaikjaiban.

Fig. 7. Habitat of *Cosmia diffinis* in southern Hungary (Villány-Hills; Szársomlyó Hill) it is also known for its calcareous open rocky grasslands.





8. ábra. A *Cosmia diffinis* elterjedése Magyarországon
Fig. 8. Observed distributions of the *Cosmia diffinis* in Hungary

Földrajzi elterjedés, faunaelem – Geographic distribution, faunal element. Forster és Wollfahrt (1971) szerint Közép-Európában elterjedt, „...aber fast immer einzeln und meist selten, an warmen, feuchten Stellen.” Nowacki (1998) eurázsiai fajnak tekinti, amely ritka Közép-Európa északi részén. A magyar irodalom (Varga et al. 2004) a holomediterrán, quercetális faunakomponesek közé sorolja, de ezt felül kell vizsgálni.

Más vélemények szerint areasúlypontja Európa, s ezen kívül megtalálták Törökországban, a Kaukázusban és Transzkaukáziában is (Fibiger & Hacker 2007); valamint Dél-Ukrajnában és Oroszországban egészen Nyugat-Szibériáig, továbbá Kazahsztánban is (UkrBIN 2020. <http://www.ural.ru/vid/266.htm> [Accessed: 18.02.2020]). Varga Zoltán (pers. comm.) szerint Kazahsztánban húzódik számos nyugat-palearktikus (holo-, illetve pontomediterrán-turkesztáni) faj keleti áreahatára.

Jegyzetek – Notes. A *C. diffinis* ritkasága a XX. század első felében valószínűleg összefüggésben van a szilvavésszel. Szabó (2016) szerint: „Európában a szilfavész első járványhulláma az 1910-es évektől kezdődött, és az 1930-as években tetőzött.” A szilek tömeges pusztulása Hollandiában kezdődött (erre utal a holland szilbetegség megnevezés), majd a járvány egész Európán végig söpört. A kórokozó az *Ophiostoma ulmi* tömlősgomba volt (akkori szinonim nevei *Ceratocystis ulmi*, *Ceratostomella ulmi*). Eredetét tekintve feltételezhető, hogy Kelet-Ázsiából származott, mivel az ottani szilfajok a fertőzés ellenére sem betegednek meg, valószínűleg a koevolúció során kialakult tolerancia következtében.

Köszönetnyilvánítás – Acknowledgements

Köszönöm Katona Gergelynek az MTM lepkegyűjteményében (Budapest) őrzött példányok lelőhelyadatait és Szeőke Kálmánnal (Székesfehérvár) gyűjteményi adatait. Megköszönöm Varga Zoltánnak (Debrecen), akivel számos chorológiai kérdésben konzultáltam, valamint Barry Goater-nek (BG-Eastleigh) az angol nyelvi korrektúrát.

Irodalom – References

Az alábbiakban felsorolt számos irodalomra a közleményben nem hivatkozom, de munkám során azokat tanulmányoztam.

- Ábrahám L. & Uherkovich Á. 2000: A nagylepke (Lepidoptera) fauna kutatásának eddigi eredményei a Villányi-hegységben. – *Dunántúli Dolgozatok | Természettudományi Sorozat* 10: 309–339.
- Balogh I. 1978: A Mecsek hegység lepkefaunája. – *Folia Entomologica Hungarica* 31 (2): 53–78.
- Bartha D. & Mátyás Cs. 1995: Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon | *Distribution forest trees and shrubs in Hungary*. – Sopron, 223 p.
- Csüllög G., Frisnyák S. & Tamás L. 2014: Történeti tájtipusok a Kárpát-medencében (11–16. század). – *Történeti Földrajzi Közlemények* 2 (1–2): 1–10.
- Fazekas I. 1984: Vizsgálatok a Keleti Mecsek nagylepke faunáján IV. Magyaregregy lepkéi | *Untersuchungen über die Makrolepidopterenfauna des östlichen teils des Mecsekgebirges (SW-Ungarn) IV. Die Schmetterlinge von Magyaregregy*. – *Állattani Közlemények* 71: 63–76.
- Fazekas I. 1992: Tolna megye nappali lepkéi. – *Babits-füzetek* 7. | Szekszárd, 142 p.
- Fazekas I. 2006: A Mecsek nagylepke faunája (Lepidoptera). – *Folia comloensis* 15: 239–298.
- Fibiger M. & Hacker H. 2007: Noctuidae Europaeae Vol 9. Amphipyriae. Condiinae. Eriopinae, Xyleninae (part). – *Entomological Press*, Sorø, Denmark, 410 p.
- Forster W. & Wohlfahrt Th. A. 1971: Die Schmetterlinge Mitteleuropas | Band IV | Eulen (Noctuidae). – *Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart*, 329 p., Taf. 32.
- Kocsis K. & Schweitzer F. 2009: Hungary in Maps. – *Geographical Research Institute | Hungarian Academy of Sciences* | Budapest, 211 p.
- Kovács L. 1953: A magyarországi nagylepkék és elterjedésük | *Die Gross-Schmetterlinge Ungarns und Ihre Verbreitung*. – *Rovartani Közlemények* VI. (2): 77–164.
- Kovács L. 1956: A magyarországi nagylepkék és elterjedésük | *Die Gross-Schmetterlinge Ungarns und Ihre Verbreitung*. – *Rovartani Közlemények* IX. (4): 89–140.
- Lesko K. & Szabó Cs. 1997: Alföld nagylepkefaunája az erdészeti fénycsapdák alapján (1962–1996). – *Erdészeti Kutatások* 86–87: 171–200.
- Nagy F. 2014: Vas megye nagylepkéi (Macrolepidoptera). – *Savaria Múzeum, Szombathely*, 376 p.
- Nowacki J. 1998: The Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of Central Europe. – Bratislava, 51 p., B&W Plates 41, Colour Plates 24.
- Okyar Z., Yurtcan M., Beyarslan A. & Aktac N. 2012: The Parasitoid Complex of White-spotted Pinion *Cosmia diffinis* (Linnaeus, 1767) (Lepidoptera: Noctuidae) on *Ulmus minor* Miller (Ulmaceae) in Edirne Province (European Turkey). – *Journal of the Kansas Entomological Society* 85 (2): 91–96.
- Ronkay L., Vojnits A., Gyulai P. & Gyulai I. 1983: Macrolepidoptera from the Hortobágy National Park. In Mahunka S. (ed.): *The Fauna of the Hortobágy National Park*. – *Akadémiai Kiadó*, pp. 227–240.
- Szeőke K. 1978: A Mezőföld faunájának vizsgálata fénycsapdák segítségével (Lepidoptera). – *Folia Entomologica Hungarica* 31 (2): 237–258.
- Szeőke K. 1987: Lepkészet kutatók a Keleti-Bakonyban. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyensis* 6: 119–122.
- Szeőke K. 2007: A Vértes hegység lepkefaunája (1971–1985) (Lepidoptera: Macrolepidoptera). – *Natura Somogyiensis* 10: 341–360.
- Szabó I. 2016: A mezei szil kórokozói. – *Erdészeti Lapok CLI évf. 6*: 203–204.

- Szabóky Cs. 2010: A Naszály lepkéi (Lepidoptera). – *Rosalia* 5: 657–741.
- Szabóky Cs. & Kutassy Gy. 2013: Epöl és környéke lepkefaunája. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* 30: 101–136
- Uherkovich Á. 1993: Kvantitatív vizsgálatok a Gemenci Tájvédelmi Körzet nagylepke (Lepidoptera) faunáján. – *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 37 (1992): 33–43.
- Uherkovich Á. 2018: A Nyugat-Mecsek Tájvédelmi Körzet és közvetlen környéke nagylepkéinek (Lepidoptera) áttekintése az 1965 óta végzett megfigyelések alapján. – *Natura Somogyiensis* 31: 137–198.
- UkrBIN. 2017. UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network [public project & web application]. UkrBIN, Database on Biodiversity Information. Available from: <http://www.ukrbin.com> (Accessed: 08.01.2020)
- Varga Z., Ronkay L., Bálint Zs., László M. Gy., Peregovits L. 2004: A magyar állatvilág fajjegyzéke | 3. kötet | Nagylepkék. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 111 p.
- Wanke D. & Rajaei H. 2018: An effective method for the close up photography of insect genitalia during dissection: a case study on the Lepidoptera. – *Nota Lepidopterologica* 4 (1): 219–223 | DOI 10.3897/nl.41.27831

Three new species of *Apsilochorema* Ulmer, 1907 from Nepal (Trichoptera: Hydrobiosidae)

Ottó Kiss

Citation. Kiss O. 2020: Three new species of *Apsilochorema* Ulmer, 1907 from Nepal (Trichoptera: Hydrobiosidae). – e-Acta Naturalia Pannonica 20: 55–60. <https://doi.org/10.24369/eANP.2020.20.55>

Abstract. Three new species of *Apsilochorema* (Trichoptera: Hydrobiosidae), *Apsilochorema biguensis* n. sp., *Apsilochorema tarebhiri* n. sp., and *Apsilochorema yamphudini* n. sp. from Nepal are described and illustrated with drawings of the genitalia. Thus, the number of species in the genus known from the country is increased to 9.

Keywords: Caddisflies, new species, genital structure, Nepal.

Author's address. Ottó Kiss | Bajcsy-Zs. u 4. | 3014 Hort, Hungary | E-mail: otto_kiss@freemail.hu

Introduction

The family Hydrobiosidae was originally established by Ulmer (1905) as a subfamily of Rhyacophilidae but Schmid (1970) elevated it to the family level. Later the entire family was revised by Schmid (1989). Mey (1999) rendered an explanation for the distribution of genus *Apsilochorema* on the Asian continent and in the SW Pacific region including Australia. A review of the species of *Apsilochorema* and their relationships was provided by Mey (1999), differentiating 5 groups: *A. indicum*, *A. moselyelum*, *A. excisum*, *A. nigrum* and *A. malayanum*. Strandberg and Johanson (2010) conducted a phylogenetic analysis of the genus *Apsilochorema*. This family is represented by 52 genera, including 410 species. The genus *Apsilochorema* includes a total of 56 species, of which 31 and 12 species are from the Oriental Region and India, respectively (Saini et al 2013, Parey and Pandher 2016, Morse 2017). Kiss and Malicky (2003) reported 3 *Apsilochorema* species, Malicky (2006, 2010, 2017), and Mattern also (2015) reported 6 *Apsilochorema* species from Nepal.

Material and methods

The specimens in this study were captured with light traps and stored in 75% ethanol. The posterior half of the abdomen of the holotype male was cleared in 20% lactic acid and the phallic apparatus everted (Blahnik & Holzenthal 2004). Then they were placed in ethanol for examination under a stereomicroscope (Nikon SMZ–10–2x) and sketched. For the identification of species, the works by Martynov (1935), Mey (1999), Nimmo (1996), Ross (1956) and Schmid (1959, 1970, 1989) were used. The terminology follows that of Mey (1999) and Schmid (1989).

Results – Species description

Apsilochorema biguensis sp. n. (Figs 1L, 1D).

Holotype. ♂, Nepal, Mt. Kalinchok, 5 km W of Bigu, 2300 m elevation, by light trapping, 03 July 1997, leg. Márton Hreblay and Krisztina Csák (gen. prep. No. 136, Ottó Kiss, in coll. Mátra Museum, Gyöngyös, Hungary).

Paratype. 3 ♂, Nepal, Mt. Kalinchok, 8 km NNE of Muldi (Murre), 2835 m elevation, by light trapping, 28 June 1997, leg. Márton Hreblay and Krisztina Csák (in coll. Ottó Kiss). 1 ♂ Nepal, Mt. Kalinchok 4 km SW of Kalinchok peak, 3000 m elevation, by light trapping, 29 June 1997, leg. Márton Hreblay and Krisztina Csák (in coll. Ottó Kiss).

Description – Male (in ethanol, n=1). Body length 5.8 mm, length of each forewing 7.2 mm, width of each forewing 3.0 mm, setae short and brown. Hind wings 3.0 mm long and 2.8 mm wide; length of each antenna 6.0 mm, dark brown, Head, thorax and abdomen dark brownish, legs brownish.

Male genitalia. (Figs 1L, 1D). Proctiger shorter than inferior appendages, with setose lobes curved downward apically. Filipods shorter than proctiger. Dorsal edge of inferior appendages straight. Harpago large, overlapping ventral edge of inferior appendages. Base of phallus broad and straight.

Differential diagnosis. This new species belongs to the *Apsilochorema indicum* Group (Mey 1999). The male genitalia of the new species are similar to those of *Apsilochorema tigmatejanam* Schmid 1970 from India (Pauri, Garhwal, Saran), but differs from it in that:

1. Dorsal edge of inferior appendage dorsally straight (not indented).
2. Harpago large, overlapping ventral edge of inferior appendages (not shorter than the appendage).
3. Base of phallus broad and straight (not narrow and rounded).

Etymology: Named for the place where the new species was collected.

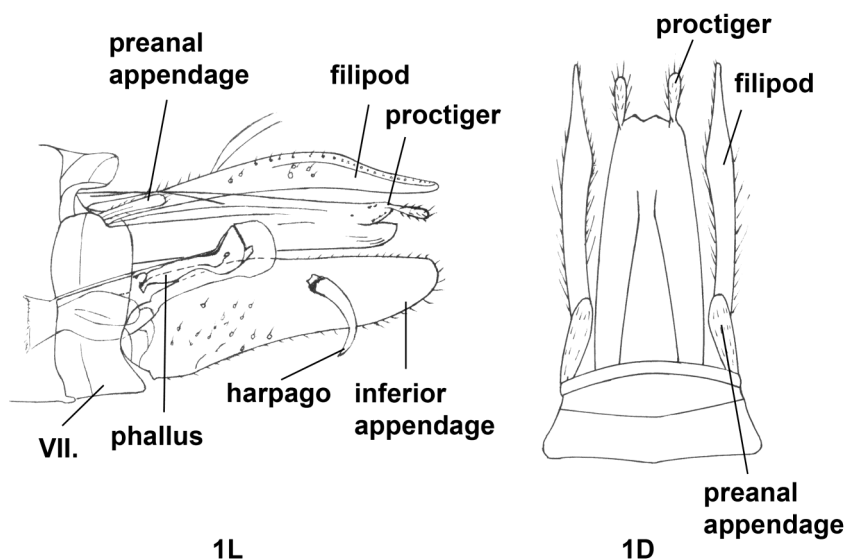


Fig. 1. *Apsilochorema biguensis* new species; holotype male genitalia: 1L, lateral view; 1D, proctiger, filipod, preanal appendage, dorsal view.

***Apsilochorema tarebhiri* sp. n.** (Figs 2L, 2D).

Holotype. ♂, Nepal, Mt. Kalinchok, 2 km N of Tarebhir, 2600 m elevation, by light trapping, 02 July 1997, leg. Márton Hreblay and Krisztina Csák (gen. prep. No. 137, Ottó Kiss, in coll. Mátra Museum, Gyöngyös, Hungary).

Paratype. ♂, Nepal, East Nepal, Deorali Danda, 6 km NW of Yamphudin, 2900 m elevation, by light trapping, 13 May 1997, leg. Márton Hreblay and Lajos Szécsényi (in coll. Ottó Kiss).

Description. Male (in ethanol, n=1). Body length 6.65 mm, length of each forewing 92 mm, width of each forewing 2.8 mm, setae short and brown. Head, thorax and abdomen dark brownish, legs brownish. Hind wings brown, 7.4 mm long and 2.4 mm wide; antennae dark brown, length of each antenna 4.5 mm.

Male genitalia. Figs 2L, 2D.

Proctiger shorter than inferior appendages and longer than filipod. Filipods shorter than proctiger and inferior appendages. Apical segment of each inferior appendage with parallel dorsal and ventral edges and rounded tip. Harpago long, in a parallel direction with inferior appendages. Phallus with short, dorsal spine proximally and broad base, curved downwards.

Differential diagnosis. This species belongs to the *Apsilochorema excisum* Group (Mey 1999). The male genitalia of the new species are similar to those of *Apsilochorema annandalei* Martynov 1935, from India (Punjab, Phagu, Simla Hills) but differs from it in that:

1. Apical segment of inferior appendages with parallel dorsal and ventral edges (not tapering apically).
2. Harpago long, in a parallel direction with inferior appendages (not short hook).
3. Phallus with short, dorsal spine proximally (not without spine).

Etymology. Named for the place where the new species was collected.

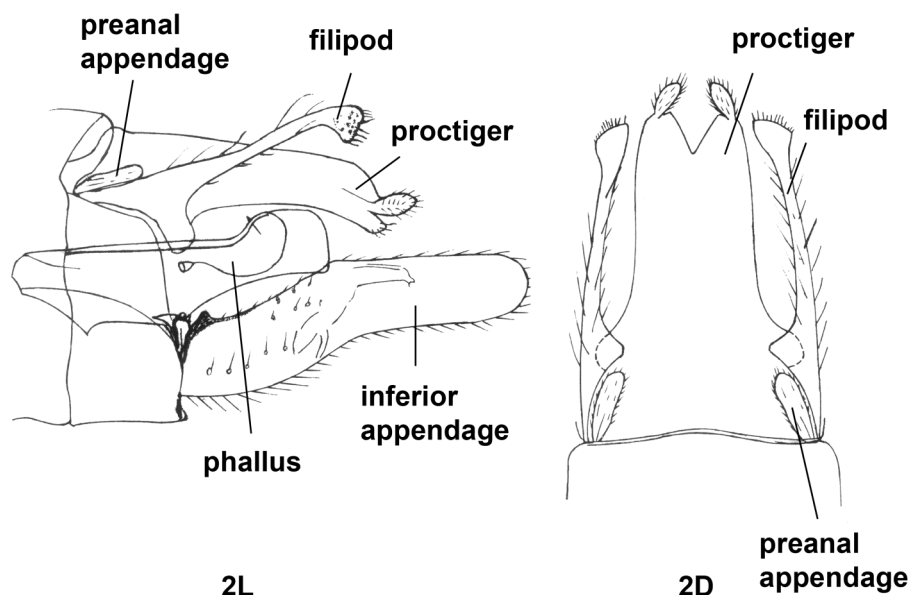


Fig. 2. *Apsilochorema tarebhiri* new species; holotype male genitalia: 2L, lateral view; 2D, proctiger, filipod, preanal appendage, dorsal view.

***Apsilochorema yamphudini* sp. n.** (Figs 3L, 3D).

Holotype. ♂, Nepal, East Nepal, Deorali Danda, 6 km NW of Yamphudin, 2900 m elevation, by light trapping, 20 June 1998, leg. Márton Hreblay and Balázs Benedek (gen. prep. No. 138, Ottó Kiss), in coll. Mátra Museum, Gyöngyös, Hungary.

Paratype. ♂, Nepal, East Nepal, Deorali Danda, Anpan, 1900 m elevation, by light trapping, 11 May 1997, leg. Márton Hreblay and Lajos Szécsényi (in coll. Ottó Kiss)

Description – Male (in ethanol, n=1): Body length 6 mm, length of each forewing 7.15 mm, width of each forewing 1.9 mm, setae short and dark. Head, thorax, and abdomen dark brownish, legs brownish. Hind wings brown, 5.8 mm long and 2.3 mm wide; antennae dark brown, length of each antenna 3.5 mm.

Male genitalia. Figs 3L, 3D.

Proctiger shorter than inferior appendages and longer than filipod. Filipod narrow from the middle and shorter than proctiger. Apical tip of filipod elongate with curved dorsal edge and tip pointed upwards in lateral view. Inferior appendage with short lobe in the middle of dorsal edge. Harpago large, base of harpago with two narrow stalks. Phallus half-length of inferior appendage, base of phallus rounded.

Differential diagnosis. This species belongs to the *Apsilochorema excisum* Group. The male genitalia of the new species are similar to those of *Apsilochorema vaneyam* Schmid 1970 from India (India, Assam, NEFA, Kameng Frontier Divison, Chug) and *Apsilochorema tanum* Schmid 1970 from India (Manipour, Sirohi Kashong), but differs from them in that:

1. Filipod narrow from the middle and shorter than proctiger (width of filipod nearly uniform throughout in *Apsilochorema vaneyam* and filipod longer than proctiger in *Apsilochorema tanum*).

2. Apical tip of filipod elongate with curved dorsal edge and tip pointed upwards (apical tip of filipod not curved or pointed upwards as in *Apsilochorema vaneyam* and *Apsilochorema tanum*).

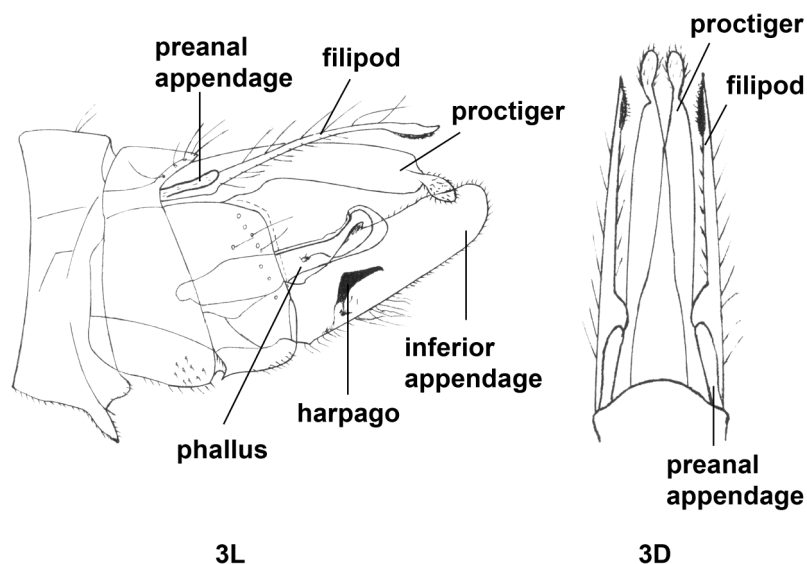


Fig. 3. *Apsilochorema yamphudini* new species; holotype male genitalia: 3L, lateral view; 3D, proctiger, filipod, preanal appendage, dorsal view.

3. Harpago large, base of harpago with two narrow stalks (*Apsilochorema vaneyam* and *Apsilochorema tanum* without narrow stalks of harpago, harpago claw-like in *Apsilochorema tanum*).

4. Inferior appendages with short lobe in the middle of dorsal edge (inferior appendage without short lobe in *Apsilochorema vaneyam* and *Apsilochorema tanum*).

Etymology. Named for the place where the new species was collected.

Acknowledgements

I am grateful to Márton Hreblay, Krisztina Csák and Lajos Szécsényi for the light trap material as well as to Imre Fazekas (Editor) for his guidance and publishing this paper.

References

- Blahnik R. J. & Holzenthal R. W. 2004: Collection and curation of Trichoptera with an emphasis on pinned material. – Nectopsyche, Neotropical Trichoptera Newsletter (1): 8–20.
- Kiss O. & Malicky H. 2003: Data to the distribution of Trichoptera in Nepal. – In Kiss O. (ed.) Trichoptera from Nepal. Eger, Hungary, 44–66.
- Malicky H. 2006: Caddisflies from Bardia National Park, Nepal, with a preliminary survey of Nepalese species (Insecta, Trichoptera). – Entomofauna 27: 241–263.
- Malicky H. 2010: Atlas of Southeast Asian Trichoptera. – Biology Department, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, 346 p.
- Malicky H. 2017: Neu Köcherfliegen (Trichoptera) aus Nepal, mit Bemerkungen zu bekannten Arten sowie Meldungen von Neufunden für das Land. – Linzer biologische Beiträge 49 (2): 1453–1488.
- Martynov A. V. 1935: On collection of Trichoptera from the Indian Museum. Part. I. Annulipalpia. – Records of the Indian Museum, London, Vol. 37: 93–209.
- Mattern D. 2015: The fauna of caddisflies of Nepal (Insecta, Trichoptera). In: Hartman M. & Weipert J. (Eds.): Biodiversität und Naturlandschaft im Himalaya, Band V. – Erfurt, Germany, pp. 487–521.
- Mey W. 1999: Notes on the Taxonomy and Phylogeny of *Apsilochorema* Ulmer 1907 (Trichoptera, Hydrobiosidae). – Deutsche Entomologische Zeitschrift 46:169–183.
- Morse J. C. 2017: Trichoptera World Checklist. Available from: <http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/search/index.htm> (Accessed 21 January 2019).
- Nimmo A. P. 1996: Bibliographia Trichopterorum. A World Bibliography of Trichoptera. Vol. 1, 1961–1970. – Pensoft Publishers, Sofia, Moscow, St. Petersburg, 130 p.
- Parey S. H. & Pandher M. S. 2016: Two new species of *Apsilochorema* Ulmer 1907 T. trichoptera: Hydrobiosidae) from India. – Aquatic Insects, Vol. 37, No. 4: 267–272.
- Ross H. H. 1956: Evolution and classification of the mountain caddisflies. – The University of Illinois Press, Urbana, 213 p.
- Saini M. S., Lakhwinder K., Pandher M. S. & Parey S. H. 2013: Two new species of genus *Apsilochorema* Ulmer (Trichoptera: Hydrobiosidae) from India, – Zootaxa 3664 (2): 226–232.
- Schmid F. 1959: Trichopteres du Pakistan. – Tijdschrift voor Entomologie 102 (3/4): 231–253.
- Schmid F. 1970: Sur quelques *Apsilochorema* Orientaux (Trichoptera, Hydrobiosidae). – Tijdschrift voor Entomologie 113: 261–271.

- Schmid F. 1989: Les Hydrobiosides (Trichoptera, Annulipalpia). – Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Entomologie, 59, 154 p.
- Strandberg J. & Johanson K. A. 2010: The historical biogeography of *Apsilochorema* (Trichoptera: Hydrobiosidae) revised, following molecular studies. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 49 (2), 110–118. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0469.2010.00578.x>
- Ulmer G. 1905: 'Neu und wenig bekannte Trichopteren der Museen zu Brüssel und Paris'. – Annales de la Societe Entomologique Belgium 49: 17–42.

***Monochroa tekovella* Kosorín, sp. n. from Slovakia (Lepidoptera: Gelechioidea, Gelechiidae, Anomologini)**

František Kosorín

Citation. Kosorin F. 2020: *Monochroa tekovella* Kosorin, sp. n. from Slovakia (Lepidoptera: Gelechioidea, Gelechiidae, Anomologini) . – e-Acta Naturalia Pannonica 20: 61–67. <https://doi.org/10.24369/eANP.2020.20.61>

Abstract. *Monochroa tekovella* sp. n., a new species in the family *Gelechiidae*, whose description has been delayed for a long time because of its great similarity to several species of the genus *Monochroa* (Heinemann, 1870) and due to the long absence of other specimens and lack of a female individual. The distinction is also supported by DNA barcode. After capturing specimens from Slovakia 22 years since the first finding in Moravia, it is necessary to publish this species as a new taxon, although the female sex is still unknown. In this work a description and photographs of genitalia preparations of a new species are provided. Brief comparison with related species and photographs of their genitalia preparations. Also, a photograph of a live and prepared specimen of the new species.

Keywords. Lepidoptera, Gelechiidae, *Monochroa tekovella* sp. nov., *Monochroa elongella*, *Monochroa lutulentella*, *Monochroa inflexella*, *Monochroa sperata*, new species, Slovakia.

Author's address. František Kosorín | Hronské Kľačany 342, SK-93529 | Slovakia
E-mail: fkosorin@gmail.com

Introduction

The aim of this work is to contribute to the dissemination of knowledge about this extensive group and demanding genus, which would deserve a detailed review in the future. The description of the new taxon is based on a thorough examination and comparison of the genitalia structures of other specimens available in the author's collection. The paper briefly discusses the differences to the other four related species namely: *Monochroa elongella* (Heinemann, 1870), *M. lutulentella* (Zeller, 1839), *M. inflexella* Svensson, 1992 and the recently described alpine endemic species, *M. sperata* Huemer & Karsholt, 2010.

The first specimen of *Monochroa tekovella* sp. n., was recorded at the end of the last century in the Czech Republic, (South Moravia) with a single, recently unconfirmed specimen, which is mentioned as *Monochroa* sp. 4, Gelechiidae Mitteleuropas (Elsner et al. 1999). In this work, a brief sketch of the male genitalia is also provided, without further description of the species. In 2018 and 2019, 4 more specimens of this new species were caught in southwestern Slovakia (Hronská Pahorkatina). Moths came to light in the garden of the author's family house, in Hronské Kľačany. Just before the publication of this work, the author became aware of another 25 specimens that were caught in Bulgaria (near the Ropotamo Nature Reserve). These findings were subsequently included in the paper.

Methods

Morphological examination: all genitalia preparations were made by F. Kosorín and all photographs were taken by him, if not otherwise specified.

Archives: https://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

Photographic documentation: genitalia photographs were taken with a microscope (Meopta) using a 6x lens without ocular, with a Canon EOS 450 without lens. The photographs of the imago were taken using a Canon Macro Lens EF 100mm 1: 2.8 USM. All photographs were edited using the software Zoner 10.

Abbreviations. DEEUR–“Depressariinae of Europe”, prefix for specimen-number of Depressariinae studied by Peter Buchner. TLMF–Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, Austria

Taxonomic part

Monochroa tekovella sp. n. (Figs. 1–5)

Holotype: Slovakia, 1 ♂, Hronská Niva, Hronské Kľačany, 18°33'59"E, 48°14'08"N, 162 m, 14.6.2019, DEEUR 2294-19 with DNA barcode sample id TLMF Lep 26194 (658bp[0n]) leg. F. Kosorin, genitalia slide FK/4241, coll. F. Kosorin.

Paratypes: Slovakia, 1 ♂, ditto, but 3.6.2018, DEEUR 2293-19 with DNA barcode sample id TLMF Lep 26193 (658bp[0n]) leg. F. Kosorin, genitalia slide FK/4156, coll. F. Kosorin, 2 ♂, ditto, but 11.6.2019, DEEUR 2295-19 and 2296-19 with DNA barcode sample id TLMF Lep 26195 and 26196 (658bp[0n]) leg. F. Kosorin, genitalia slide FK/4242 and FK/4243, coll. F. Kosorin. Czechia, 1 ♂, south-west Moravia, Znojmo-Prímětice, 18°2'07"E, 48°53'2"N, 325 m, 4.7.1996 leg. V. Elsner, genitalia slide GE/765, coll. G. Elsner. Bulgaria, 15 ♂, Burgas 40 km SE, 42.333, 27.724, 10m, Ropotamo 16-20.VI.2001, LEGEL042-18, one in with DNA barcode sample id TLMF Lep 25018 (646bp[0n]), genitalia slides GP02022001 and GP02021604 leg. & coll. J. Junnilainen; 2 ♂, ditto, but 26-27.VI.2001 and 3 ♂, ditto, but 05-07.VI.2002, genitalia slide 7117/2015, leg. & coll. Bo Wikström, 5 ♂, ditto, but 5-7.VI.2002, leg. & coll. J-P. Kaitila.

Description. Adult (Figs. 1, 2). *Monochroa tekovella* sp. n. is one of the relatively large European species of the genus *Monochroa*. Labial palps consist of three segments. The second segment is thicker, and its surface is grey-black haired, the third segment is thinner and black coloured. The legs are grey-black, covered with pale hairs. Head, chest and tegulae are black coloured, covered with large, strikingly metallic shiny scales. The antennae are grey-black, with three to four whitish links in the distal half. These paler antennal segments are irregularly spaced apart. The tip of the antenna is white. The forewings are uniformly black-grey, with a faint black discal spot, which is only visible in fresh individuals. On the costa and dorsum, near the apex, similar to *M. elongella*, there are several bright, indistinct opposite spots. The costa is slightly convex. The length of the forewings is 6-7 mm, wingspan 14-15 mm. The hindwings are grey-black, paler than the forewings. Because of the shape and colouring of the whitish-marked antennae and the structure of the male genitalia, this species belongs to the *Monochroa lutulentella* group (Benander, 1945). In the description of *M. inflexella*, antennal colouring has also been described, wherein the antennal tip is white and the 9th, 17th, 25th and sometimes the 23rd segment whitish coloured (Svensson 1992). The same whitish marking, even the same antennal segments, is also visible in the species *Monochroa tekovella* sp. n. (Figs. 1, 2).

Male genitalia. (Figs. 3–5) Gnathos is missing. Valva is heavily sclerotized, the dorsal side is slightly convex and wavy, with two to three sharp protrusions at the top but which are not always clearly visible under the microscope, especially when the specimen is loaded with a coverslip. The ventral side of the valva is almost straight to convex (Figs. 4, 5). The hairy sacculus is of medium length, is smooth and slightly concave from the ventral side, slightly convex on the dorsal side and towards the top with distinct protrusions from which long hairs protrude. The apex of the sacculus is markedly angular at the end (Figs. 4, 5). Aedeagus is robust, the proximal part is visibly

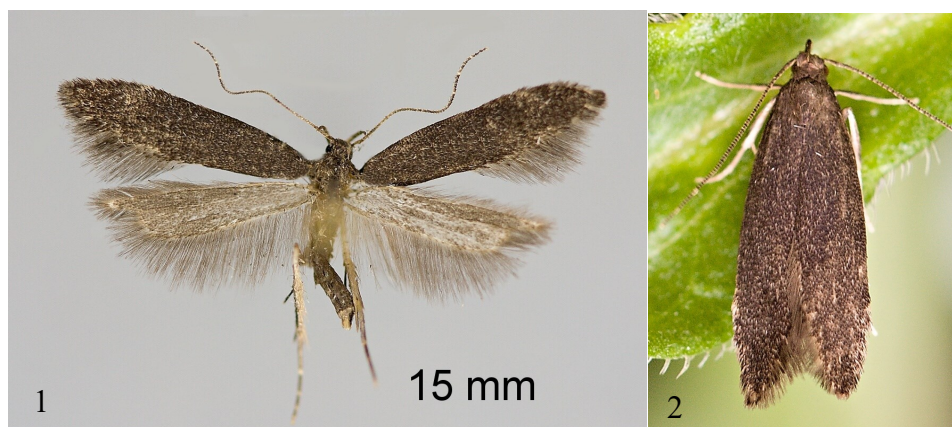


Fig. 1. *Monochroa tekovella* sp. n., holotype male, Slovakia, Hronské Kľačany, 14.06.2019

Fig. 2. *Monochroa tekovella* sp. n., live adult, holotype male, Slovakia, Hronské Kľačany, 14.06.2019

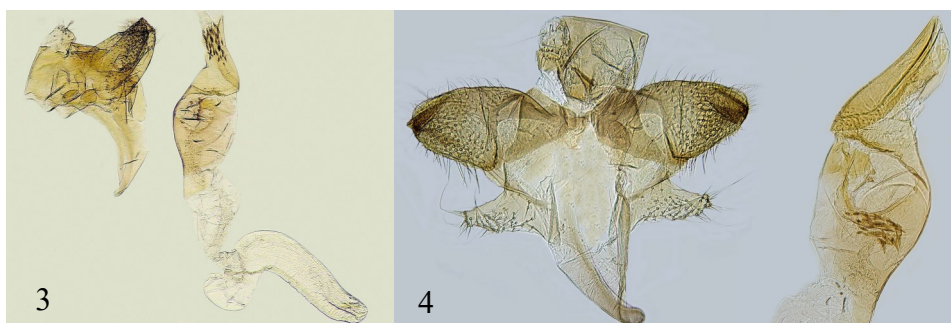


Fig. 3. *Monochroa tekovella* sp. n., paratype, male genitalia, lateral view, genitalia slide, FK/4156

Fig. 4. *Monochroa tekovella* sp. n., holotype, male genitalia, genitalia slide FK/4241

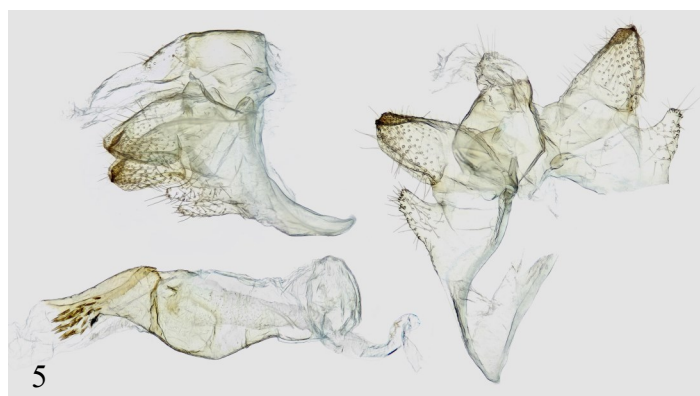


Fig. 5. *Monochroa tekovella* sp. n., paratype, male genitalia, Czechia, Znojmo-Prímětice, 4.7.1996, genitalia slide GE/765, photo Gustav Elsner, leg. Vladimír Elsner.

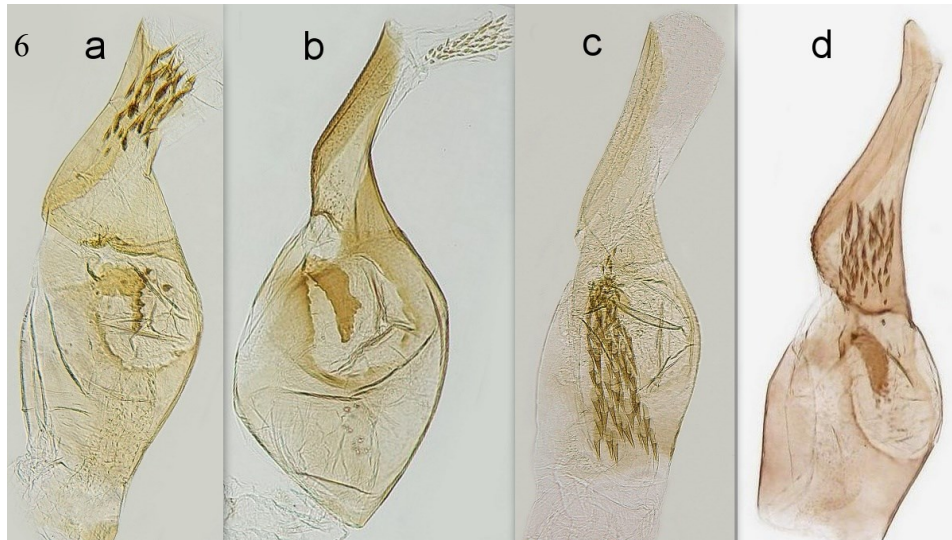


Fig. 6. *Monochroa* sp., aedeagus, **a**= *M. tekovella* sp. n., **b**= *M. elongella*, genitalia slide and photo Peter Buchner, **c**=*M. inflexella*, **d**= *M. lutulentella*, genitalia slide and photo Patrick Clement.

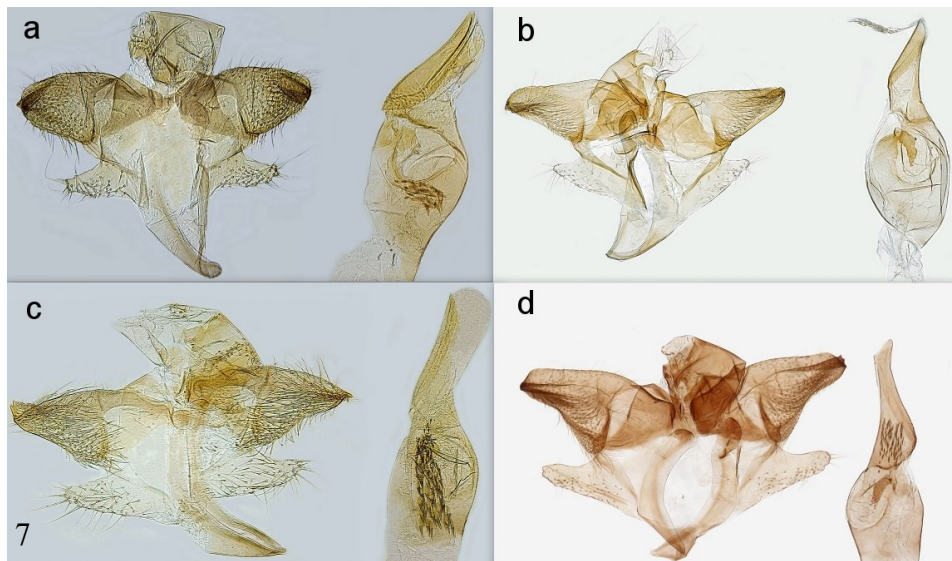


Fig. 7. *Monochroa* sp., male genitalia, **a**= *M. tekovella* sp. n., **b**= *M. elongella*, genitalia slide and photo Peter Hall, **c**= *M. inflexella*, **d**= *M. lutulentella*, genitalia slide and photo Patrick Clement.

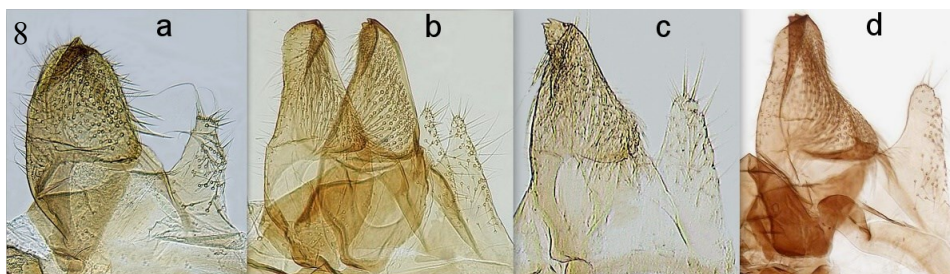


Fig. 8. *Monochroa* sp. detail of valva and sacculus, **a**= *M. tekovella* sp. n., **b**= *M. elongella*, genitalia slide and photo Peter Buchner, **c**= *M. inflexella*, **d**=*M. lutulentella*, genitalia slide and photo Patrick Clement.

longer compared to the distal part, broadly enlarged from the ventral side, almost straight from the dorsal side. The shorter distal part is slightly concave, obliquely bevelled from the ventral side and terminated into a sharp point. In the vesica there is an irregular, sclerotized plate with 25 to 30 large, sharp spines. They all are approximately the same length (Figs. 3 - 5).

Female genitalia. Unknown.

Genetic data. 5 specimens have been sequenced, here only mentioned with DEEUR-number and sample ID. Details concerning collecting place and sequence quality are found in the type list (paragraph "Material"). Further data are accessible via the public dataset.

http://www.boldsystems.org/index.php/MAS_Management_DataConsole?codes=DS-TEKOVELL. DEEUR 2293-19: TLMF Lep 26193 | DEEUR 2294-19: TLMF Lep 26194 | DEEUR 2295-19: TLMF Lep 26195 | DEEUR 2296-19: TLMF Lep 26196 LEGEL042-18: TLMF Lep 25018.

Distribution. So far, it is only known from southwestern Slovakia (Hronské Kľačany), from the southern part of Moravia (Znojmo-Přímětice) and Bulgaria (Ropotamo-near the nature reserve).

Habitat and Foodplants. Samples from Slovakia and Moravia came to light in the gardens of family houses, in the middle of urban residential districts in the villages of Hronské Kľačany and Přímětice, so no specific habitat requirements can be derived. It is worth mentioning however, that in the past there was a lot of marshy habitats with hydrophilic plants in the village of Hronské Kľačany. In Slovakia the adult appears in the first half of June, whereas the only specimen from Moravia was recorded in early July. All 25 specimens from Bulgaria also came to a light source in the Ropotamo near the nature reserve, but this environment is very exceptional both in Bulgaria and in Europe. The habitats where the moths of this new species have been collected are coastal swamps where hydrophilic plants and woody plants dominate. The moths that were recorded in this habitat during 3 visits over two years, fly from June 5. to 27. 2001 and 2002. Neither the foodplants nor the early stages of this species are known.

Etymology. The generic name is derived from the name of the area (Tekov), where most type material comes from Slovakia.

Remarks. All 30 specimens that arrived at light sources are male. At the three known sites, no female was captured, which could not be accidental with such a number of specimens and sites. The question arises as to what the cause is of such an imbalance, perhaps the inability to fly (reduced wings, or the winglessness of females)?

In contrast, in the related species of *M. lutulentella* and *M. inflexella*, the author routinely reports females coming to light. A 160 W mixed lamp was used.

Discussion. *Monochroa tekovella* sp. n. is closely related to the *M. inflexella* species according to the external appearance and shape of the male genitalia structure. The main differences lie in the shape of the costa of the forewings and their length. *M. inflexella* has, on average, a smaller wingspan, 9–14 mm, and the costa is clearly concave, due to long cilia before the apex. Labial palps are uniformly black. *M. tekovella* sp. n. has a convex costa and the second segment of the labial palps is visibly paler. The genitalia show differences mainly in the form of the valvae, which in *M. inflexella* is thinner and sharply terminated at the tip. The dorsal rim of the valva is concave, unlike *M. tekovella* sp. n., where the dorsal rim of the valva is convex. The distal part of the aedeagus is much longer and thinner than that of *M. tekovella* sp. n. The number of cornuti is greater in *M. inflexella*, with up to about 50 thorns (Figs. 6-8).

When compared with *M. lutulentella*, it is much darker with uniform black legs whilst *M. tekovella* sp. n. has legs with pale hairs. Labial palps are whitish on the third segment, second segment is black and half thicker than *M. tekovella* sp. n. In addition, the almost straight costa of the forewings and much thinner black scales on the head, chest and tegulae compared to *M. tekovella* sp. n. The shape of *M. lutulentella*'s valva is also different, where the dorsal rim is strongly concave and gives a much slimmer overall impression. Aedeagus also shows a different shape. In the distal part, both edges are visibly concave up to the coarse part thereof. The distal part of the aedeagus is longer and thinner than that of *M. tekovella* sp. n. and the following ventral side bulge is most prominent in *M. lutulentella*, of all compared species. The thorns in the vesica are one third smaller than those of *M. tekovella* sp. n. The distal and proximal parts of aedeagus are approximately equally long in *M. lutulentella*. Sacculus is blunt and rounded and is much wider at the top than in *M. elongella*, but is not angular as in *M. tekovella* sp. n. (Figs. 6-8). The third species to compare with is *M. elongella*. The second part of the labial palpus in this species is black, terminated by striking pale yellow hair, the thinner third segment is first black and pale coloured at the end. The differences in the genitalia are mainly in the form of the valva and aedeagus. The edges of the valva for *M. tekovella* sp. n. are on both sides convex, in *M. elongella* the edges are straight, sometimes even slightly concave. Sacculus is in *M. tekovella* sp. n. bluntly terminated and densely serrated, in *M. elongella* sacculus has a triangular shape terminated in the tip and both its edges are smooth. The proximal part of the onion-shaped aedeagus is also wider and its distal part is much narrower than in the newly described species. Another noticeable difference is in the size of the thorns found in *M. tekovella* sp. n. approximately 3 times larger and longer than *M. elongella*. In the middle of the aedeagus *M. tekovella* sp. n. there is a strongly sclerotized deposit of characteristic shape which is different from a similar deposit known in *M. elongella* (figs. 6-8). Finally, it is necessary to mention the differences from the species *M. sperata*, which lives only in a small area in the Italian and French parts of the Alps, in positions above 2000 m. Overall, this species is smaller than *M. tekovella* sp. n. and has yellow-coloured labial palps. The costa of the forewings is straight. The details of the genitalia are also different, with the valva being the slimmest of all species compared and with 40-50 cornuti (Huemer, & Karsholt, 2010). Aedeagus is very similar to *M. inflexella*. *M. sperata* has a visibly longer and thinner distal portion of the aedeagus than *M. tekovella* sp. n., with a greater number of cornuti in the vesica.

Acknowledgement. We would like to thank Gustav Elsner (Czechia) in particular for his help in identifying a new species and for providing photographs of genitalia preparations for comparison and for providing reference data of a single specimen from Moravia and Jari Junnilainen and Jari-Pekka Kaitila (Finland) for providing specimen occurrence data from Bulgaria. I would also like to thank Peter Hall and Patrick Clement (England) for providing photographs of genitalia preparations of related species and for checking the English text and Peter Buchner (Austria), for providing photographs of genitalia preparations of related species and for assisting in obtaining DNA analysis data.

References

- Benander P. 1945: Slaket *Xystophora* Hein. Och dess svenska arter [*Xystophora* and its Swedish spp.]. – Entomologisk Tidskrift 66: 125–135.
- Elsner G. Huemer P. & Tokár Z. 1999: Gelechiidae Mitteleuropas. – Verlag F. Slamka, Bratislava, 208 p.
- Huemer P. & O. Karsholt (2010): A new endemic species of *Monochroa* from the south-western Alps (Lepidoptera: Gelechiidae). – Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen 62: 81–86.
- Karsholt O. & Razowski J. (1996): The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. – Apollo Books, Stenstrup, 380 p.
- Svensson I. (1992): *Monochroa inflexella* n. sp. (Lepidoptera, Gelechiidae). – Entomologisk Tidskrift 113: 47–51.



Imre Fazekas

He completed his secondary and tertiary studies in Pécs (SW Hungary). Teacher in Biology, Agriculture and Environmental Sciences (University of Pécs). He started working in the museum in the 1970's and later became a Museum Director.

He has described taxa new to science from the Palearctic, and made the first records of many species from Hungary. To date, nearly 300 scientific publications have been published in Hungarian and other European journals.

A new book about the Hungarian Geometridae fauna.

Released August 2020.

Inquiry and order: fazekas@outlook.com

For each species photographs of male und female genitalia, colour photographs of adults, and distribution maps for Hungary.

For all species photographs of male and female genitalia, colour photographs of adults, and distribution maps for Hungary.

For all species key to identifications, diagnosis, phenology, biology, habitats.

Influence of Weather Events on Light-Trap Catch of Moths (Lepidoptera) and Caddisflies (Trichoptera)

Nowinszky László¹, Puskás János¹, Kiss Ottó², Kiss Miklós¹

Citation. Fazekas I. 2020: Influence of Weather Events on Light-Trap Catch of Moths (Lepidoptera) and Caddisflies (Trichoptera). – e-Acta Naturalia Pannonica 20: 69–82. <https://doi.org/10.24369/eANP.2020.20.69>

Abstract. We investigated the influence of weather events (air masses, instability line, convergence zone, cyclogenesis, countrywide rain, extreme precipitation [above 50 mm] and thunderstorms) on light-trap catch of caddisfly (Trichoptera) and moth (Lepidoptera) species. The weather events were taken from the "Calendar of weather phenomena" - published monthly by National Meteorological Service. The light-trap data of *Hydropsyche instabilis* Curtis (Trichoptera) were caught by own light-trap of Ottó Kiss. The Microlepidoptera and Macrolepidoptera species were caught by light-traps of Hungarian National Light-trap Network. Relative catch (RC) values were calculated for species, generations and observation sites from the catching data. We compared the difference of the averaged relative catch value of each case with the averaged ones of the sum of all other cases. The significance levels were calculated by own t-test program. We made a comparison between the relative catch values and the weather events and also the previous and following 2-2 days. Then the relative catch values were summarized and averaged daily. The differences of daily average values of significance levels were controlled with t-test. The significant results were presented in Figures.

Keywords. Weather events, Trichoptera, Lepidoptera, light-trap

Author's address.

¹Nowinszky László Eötvös Lorand University, Savaria Campus Savaria Science Centre, 9700 Szombathely, Károlyi Gáspár Square 4, Hungary
E-mail: lnowinszky@gmail.com

²Kiss Ottó, Eszterházy Károly University, Department of Zoology, H-3300 Eger Eszterházy Square 1., Hungary

Összefoglalás. Megvizsgáltuk az időjárási események (légtömeg, instabilitási vonal, konvergenciazóna, ciklogenezis, országos esőzések, extrém csapadék [50 mm feletti] és zivatarok) hatását a tegzes (Trichoptera) és a lepke (Lepidoptera) fajok fénycsapdás fogására. Az időjárási események az Országos Meteorológiai Szolgálat által havonta megjelenő "Időjárási jelenségek naptárából" származnak. A *Hydropsyche instabilis* Curtis (Trichoptera) fénycsapda adatait Kiss Ottó saját fénycsapdájával gyűjtötte. A Microlepidoptera és a Macrolepidoptera fajokat a Magyar Országos Fénycsapda Hálózat fénycsapdái fogták. A fogási adatokból az egyes fajokra vonatkozóan relatív fogás adatokat számítottunk. Összehasonlítottuk az egyes esetek átlagolt relatív fogási értékének különbségét az összes többi eset átlagértékeivel. A szignifikancia szinteket saját t-teszt programmal számoltuk. Az egyes időjárási eseményekre fajonként kiszámítottuk az esemény napjának relatív fogás értékét a megelőző és követő 2-2 nap relatív fogás értékeivel. Az eltérések szignifikancia szintjét t-próbával számítottuk. Az eredményeket ábrákon szemléltettük.

Kulcsszavak: Időjárási események, Trichoptera, Lepidoptera, fénycsapda

Introduction

The light-trap collecting results show the mass ratio of each species with deformation because of the influence of environmental factors. If we want to use these collecting data for plant protection purposes, we have to know which factors increase or decrease the number of caught individuals, and the degree of these influences.

The weather elements modifying influences on light-trap catch of insects are well known, their influence the current catch with all the other factors simultaneously and

in reciprocal effect with them. Weather is one of the many abiotic factors modifying the flight activity of insects and consequently also the effectiveness of collecting by light-trap. It is the largest problem, during the examination of collecting data, to determine the influence of weather always changing in time and space.

In one of our former study (Nowinszky et al., 1994) making use of the fortunate circumstances that a principal weather observation station is located in Szombathely where a light-trap observation site was in operation from 1962 to 1970. We examined the formation of the light-trap catch, in connection with the weather elements that are only regularly measured at principal weather stations (vapour pressure, saturation deficit, wind direction, increasing or decreasing cloudiness, cloud height, fog, thunder and lightning that preceded storms).

Unfortunately, however, the overwhelming mass of the catch results supplied by the light-trap network cannot be examined in its relationship with the various weather constituents. This is because most observation station fell far from meteorological stations, and the operators of light-traps cannot measure any meteorological data in the vicinity. Therefore, we have investigated the relationship between the weather and the effectiveness of light-trap catch in the context of the weather events. These weather events express simultaneously existing for the whole Carpathian Basin.

It is well known; the meteorological factors have significant influences on our environment. One of the most important parts of these factors is the precipitation. Most of the researchers reported in the entomological literature, the light-trap catching is hindered by the rainfall. It is not easy to form an opinion of the modifying influence of precipitation in several physical conditions and intensity.

Papp and Vojnits (1976) had a collecting expedition in Korea. They had one of the most successful light-trap catching at night when there was a typical monsoon rainfall with flowing rain during some hours. The increase in number of caught insects was observed by some researchers on those days when there were thunderstorms during the day (Williams, 1940, Hosny, 1955). Wéber (1959) observed in Hungary, the maximum value of collecting was more than one day before the thunderstorm. The light-trap results confirmed that armyworm moths were flying at the time of the hailstorms in Rhodesia (Rose and Law, 1976). The supposed explanation for this is the air pressure changing before the thunderstorm increase the insects' activity (Wellington, 1946).

In opinion of Duivard (1977) a close examination of the timing of both migrations in the two main species, *Dysdercus voelkeri* Schmidt (Hemiptera: Pyrrhocoridae) and *Dysdercus mehoderes* Karsch, and of annual movements of the Inter Tropical Front leads to the only logical hypothesis that the transportation of migrating insects is effected by atmospheric convergence, prevailing wind currents and air mass displacements.

In one of our former publications (Nowinszky et al., 1994) it was shown the light-trap collecting of straw point moth (*Rivula sericealis* Scop.) increases significantly at the time of thunder and lightning before thunderstorm, but during thunderstorm the value of catching decreases about half of it and this low value remains after discontinuance of thunderstorm. In earlier times the thunderstorms arrived with heavy rainfall. There is a remarkable change in intensity of precipitation in last century. Probably this tendency can be in relationship with climate change. We examined the light trap catch of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in connection with the thunderstorms and extreme precipitation in our present paper.

The modifying influence of collecting connected with 22 kinds of air masses and 20 kinds of weather fronts and discontinuity levels, determined after Berkes (1961) were examined in our publication.

In a previous study (Puskás et al., 1998) we found that the favourable and unfavour-

able influence of each weather events are the strong, gest at that time, when they have influence not only alone, but also with other effects simultaneously, or they follow one another in a short time.

In this study we examined the effect of meteorological events (weather fronts, air mass, instability line, convergence zone, cyclogenesis and countrywide rainfall) on caddisfly (Trichoptera) and moth (Lepidoptera) species. This information is part of the regular meteorological data and is valid for the whole country or overnight in Hungary.

Material

The light-trap catching results, showing its flight activity of caddisfly and moth species were examined connected with the instability line, the convergence zone, the cyclogenesis, the countrywide rain, the arctic continental (Ac), arctic maritime (Am), moderate continental (Mc), moderate maritime (Mm), subtropical continental (Tc) and subtropical maritime (Tm) air masses, the extreme precipitations (above 50 mm) and thunderstorms used the data published in "Daily Weather Report" and "Calendar of Weather Phenomena" between 1967 and 1990 by National Meteorological Service.

The instability line is a convective activity that moves in a certain band. Its passage is followed by strong winds, followed by lightning or thunderstorms. The convergence line is a horizontal line along which the convergence of the flow field is maximal. The cyclogenesis is the process of developing or enhancing cyclonic circulation.

Air mass is the vast mass of air that can cover millions of km² and vertically a few kilometres. The area of Hungary is 93000 km², so the results of our calculations with the data of the national trap network can be considered realistic. Our calculations were always done on the day of arrival of the air masses, because later they take over the surface temperature and humidity properties.

The catching results of examined species were worked up connected with these meteorological events. We used the data of light-trap network in Hungary used uniformly the

Table 1. Catching data of caught insects

Families, Species	Years	Individuals	Data	Nights
Trichoptera				
<i>Hydropsyche instabilis</i> Curtis, 1834	6	8,135	78	78
Lepidoptera				
Microlepidoptera spec. indet.	8	699,812	26,205	640
Crambidae, Pyraustinae				
<i>Ostrinia nubilalis</i> Hübner, 1796	13	56,605	15,308	1,515
European Corn-borer				
Geometridae, Larentiinae				
<i>Operophtera brumata</i> Linnaeus, 1758	11	22,846	1,605	602
Winter Moth				
Erebidae, Arctiinae				
<i>Hyphantria cunea</i> Drury, 1773	13	33,568	6,708	1,252
Autumn Webworm				
Noctuidae, Noctuinae				
<i>Agrotis segetum</i> Denis & Schiffermüller, 1775 Turnip Moth	5	21,641	4,636	647
<i>Xestia c-nigrum</i> Linnaeus 1758	13	57,378	24,387	1,804
Setaceous Hebrew Character				

Jermy type light-traps. The light source is a 100 W normal light bulb at 2 meters above the ground, colour temperature: 2900 °K, the killing material is chloroform. The traps of the plant protection worked from 1st April to 31st October while the forestry ones all the year round, independently of the time of sunrise and sunset, every night from 6 p.m. to 4 a.m. All time data are given in universal time (UT). The insects trapped during one night were stored in one bottle, so the whole catch of one night at one observational site is interpreted as one observational datum.

The catching data of examined insect species are presented in Table 1.

Methods

The number of individuals trapped at different observation sites and times cannot be compared to each other even in the case of identical species, as each trap works in different environment factors constantly vary according to time as well. To solve the problem, we calculated relative catch (RC) values for observation sites, species and generations from the catch data. RC is the quotient of the number of individuals caught during the sampling interval (1 night), and the mean values of the number of individuals of one generation counted for the sample interval. In this way, in the case of expected mean number of individuals, the value of relative catch is 1.

There was made a comparison between the relative catch values and the weather events belonging to the date. After it the relative catch values were averaged in all events separated daily according to their time. We compared the difference of the averaged relative catch value of each case with the averaged ones of the sum of all other cases. The significance levels were calculated by own t-test program.

We made a comparison between the relative catch values and the weather events and also the previous and following 2-2 days. Then the relative catch values were summarized and averaged daily. The differences of daily average values of significance levels were controlled with t-test.

The significant results were presented in Figures.

Results and Discussion

The results are presented in Figures 1–15.

At the time of arrival arctic continental (Ac) and moderate continental (Mc) air masses, the light-trap catch of all species is significantly reduced. The efficiency of catch on days with countrywide rain is also decreased. Catches also decrease during the stay of the mixed air masses, but significant results were found at only two species (*Operophtera brumata* L. and *Xestia c-nigrum* L.). The light-trap catch of each species is not equally low or high on the night of arrival of all other air masses. It is striking that catches are low on the night of arrival of continental air masses (Ac and Mc). The only exception is the subtropical continental air mass (Tc), which is warm. Only the catch of *Agrotis segetum* Den. et Schiff. is low at this time. Subtropical maritime air masses (Tm) cause a decrease in catch for Macrolepidoptera species, while catches of *Ostrinia nubilalis* Hbn. and caddisfly increase. As the convergence zone appears, the number of Microlepidoptera spec. indet. increases, but the number of Macrolepidoptera and Trichoptera species decrease. The instability line only in-

creases catch of caddisfly (Trichoptera) and reduces Lepidoptera ones. Cyclogenesis reduces catches of Microlepidoptera species and increases catches of Macrolepidoptera ones.

Subtropical sea air causes a decrease in catches for Microlepidoptera spec. indet., while catches of *Ostrinia nubilalis* Hbn. and caddisfly increase. There is significant decrease in the catch of *Ostrinia nubilalis* Hbn. on those days, when extreme precipitation (above 50 mm) can be measured. According to our results the thunderstorms develop either in the afternoon or at night, the number of caught moths does not decrease.

Conclusions

Our results proved there are different influences on insects at the time of extreme weather events.

In all cases there is significant reduction in the efficiency of catch at arrival arctic continental (Ac) and moderate continental (Mc) air masses, countrywide rainfall and in the case of *Ostrinia nubilalis* Hbn. the extreme precipitation causes the same. In most cases, the instability line is unfavourable, but the subtropical continental (Tc) air mass is favorable for the catch.

According to our results the thunderstorms develop either in the afternoon or at night, the number of caught moths does not decrease. Further research is needed to explain the different results.

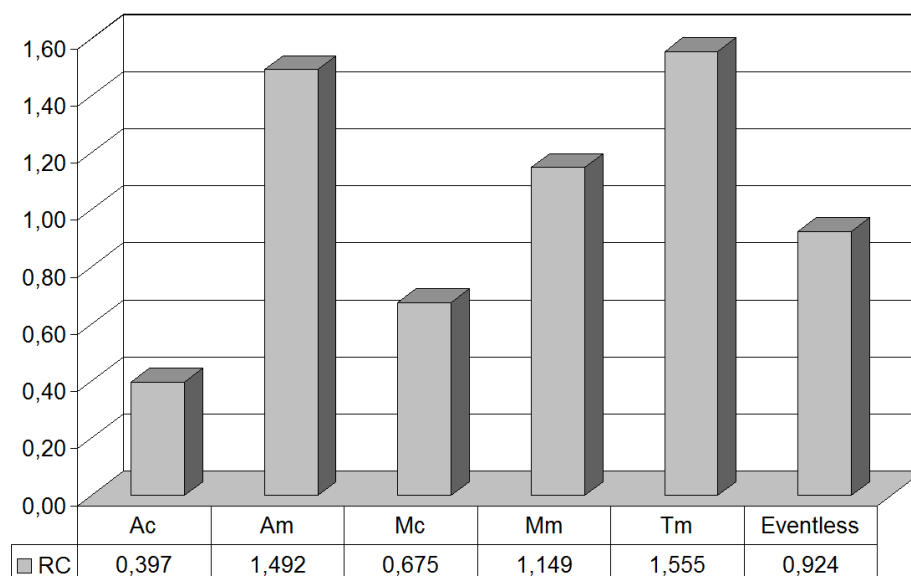


Figure 1 Light-trap catch of *Hydropsyche instabilis* Curtis in connection with air masses (Significant results only)

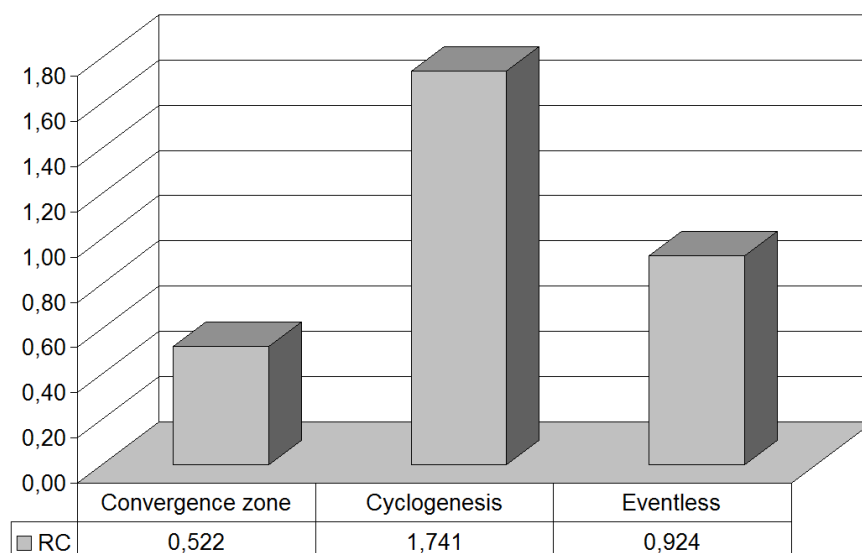


Figure 2 Light-trap catch of *Hydropsyche instabilis* Curtis in connection with weather events (Significant results only)

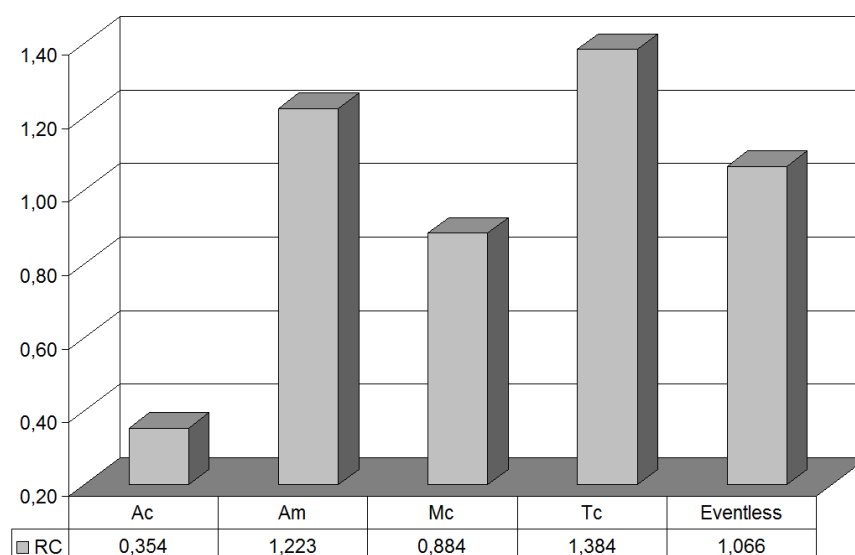


Figure 3 Light-trap catch of Microlepidoptera spec. indet. in connection with air masses (Significant results only)

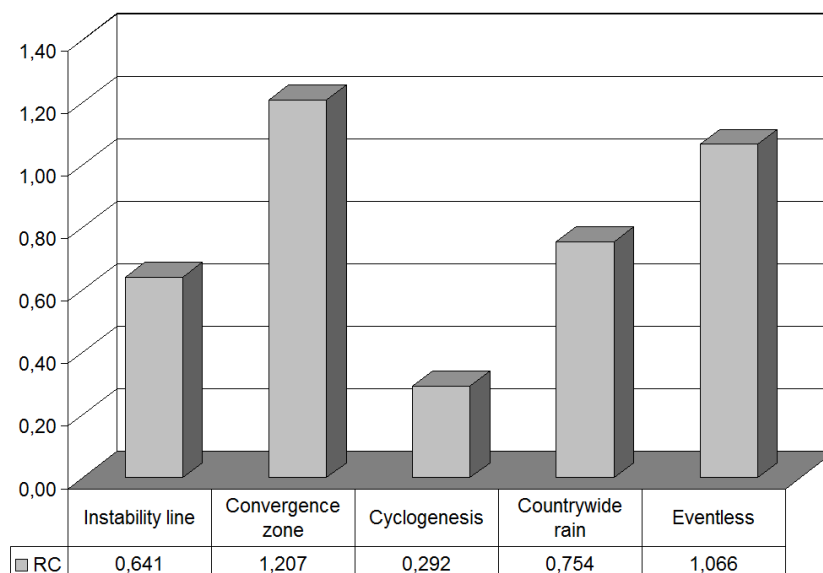


Figure 4 Light-trap catch of *Microlepidoptera* spec. indet. in connection with weather events (Significant results only)

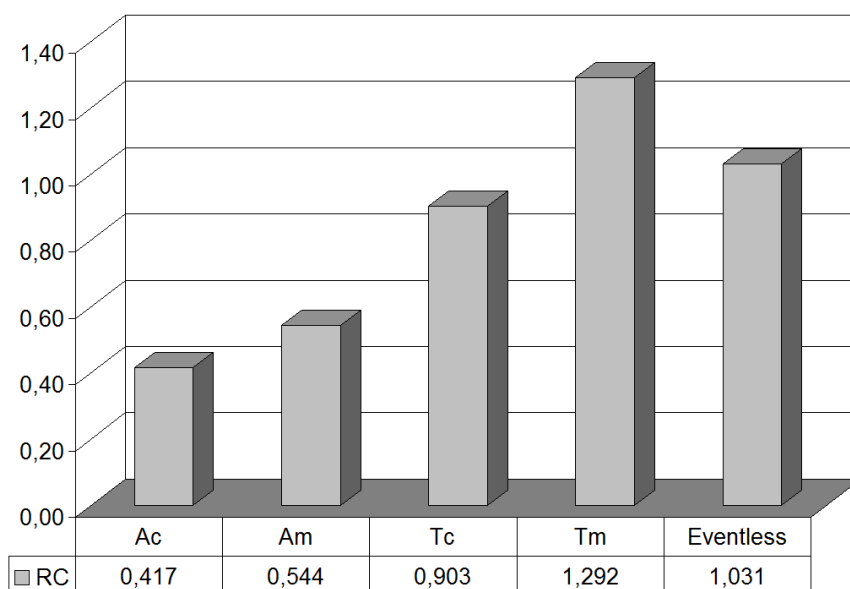


Figure 5 Light-trap catch of European Corn-borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in connection with air masses (Significant results only)

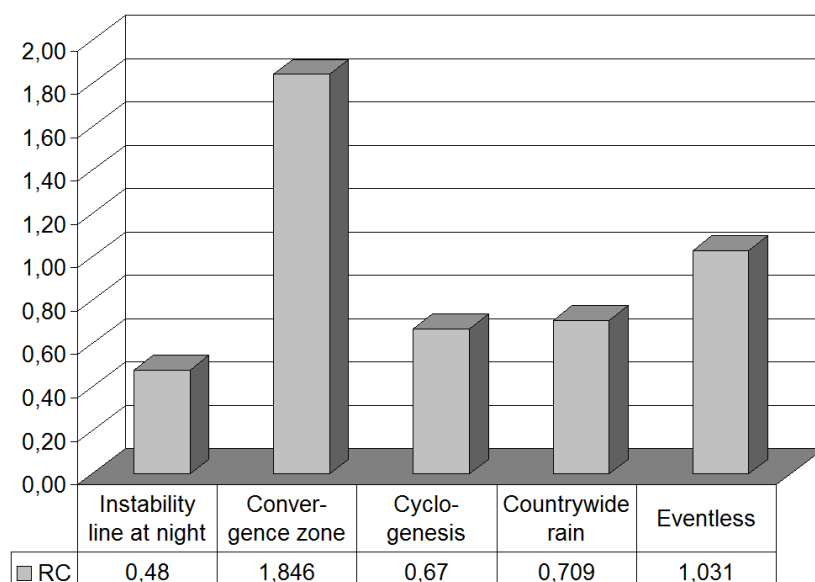


Figure 6 Light-trap catch of European Corn-borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in connection with weather events (Significant results only)

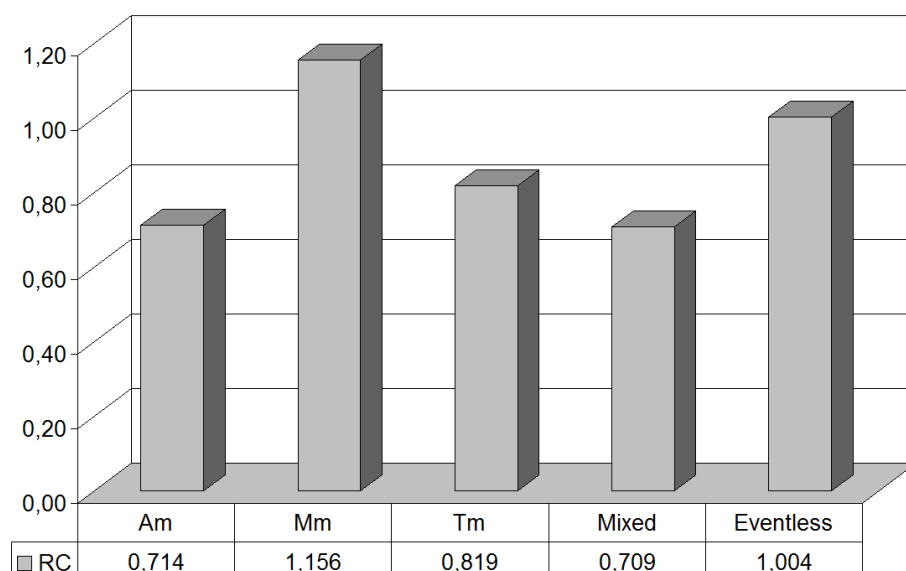


Figure 7 Light-trap catch of Winter Moth (*Operophtera brumata* L.) in connection with air masses (Significant results only)

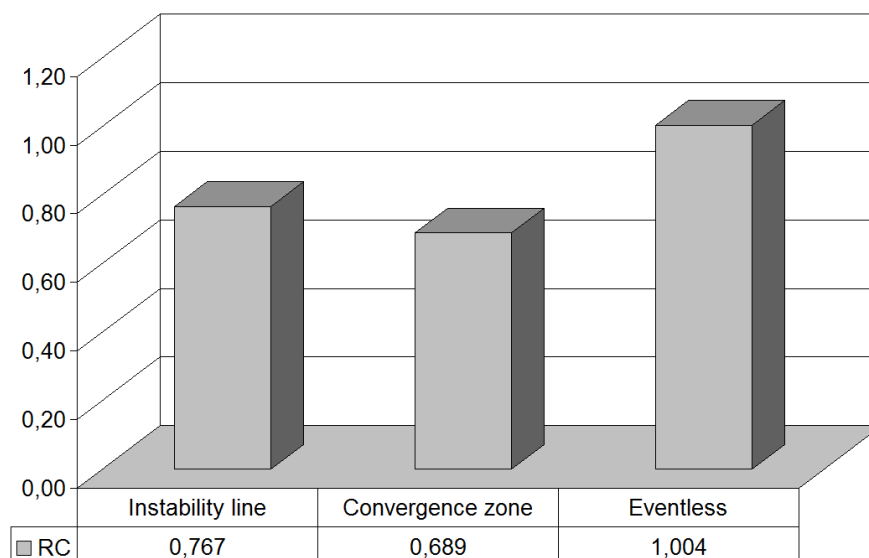


Figure 8 Light-trap catch of Winter Moth (*Operophtera brumata* L.) in connection with weather events (Significant results only)

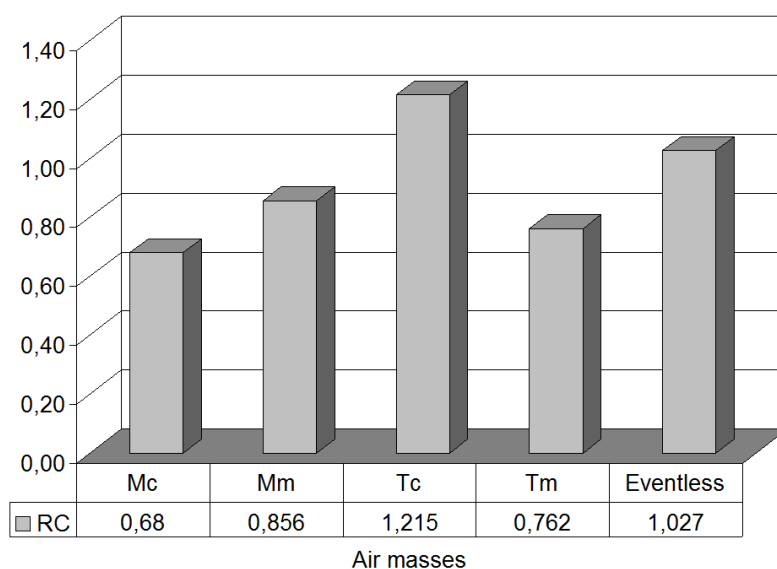


Figure 9 Light-trap catch of Fall Webworm (*Hyphantria cunea* Drury) in connection with air masses (Significant results only)

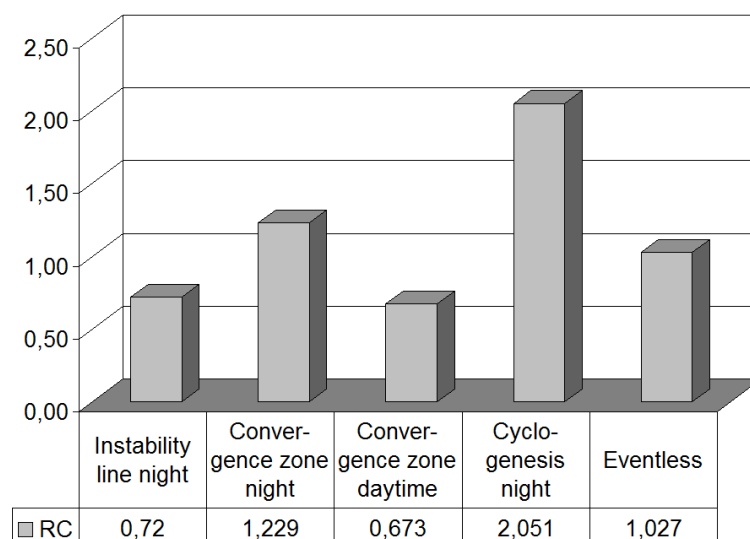


Figure 10 Light-trap catch of Fall Webworm (*Hyphantria cunea* Drury) in connection with weather events (Significant results only)

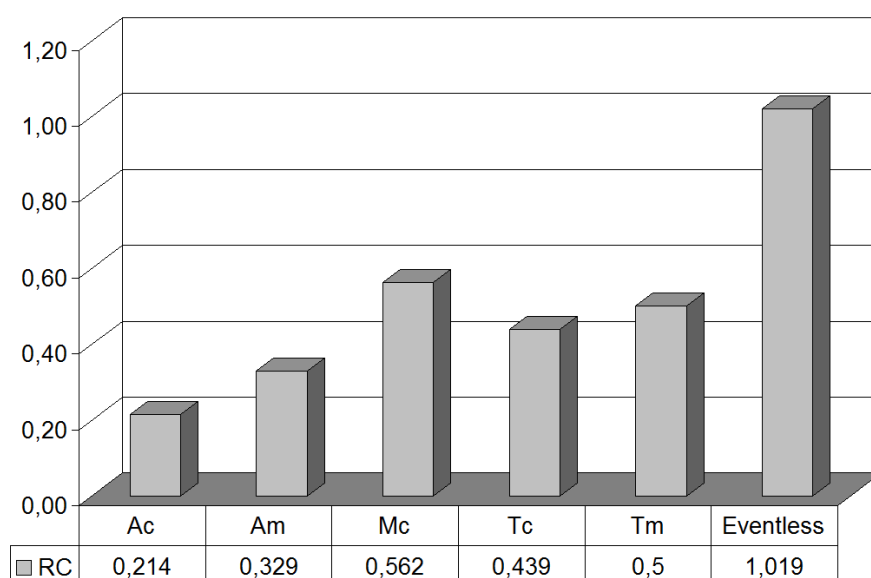


Figure 11 Light-trap catch of Turnip Moth (*Agrotis segetum* Den. et Schiff.) in connection with days of arriving air masses (Significant results only)

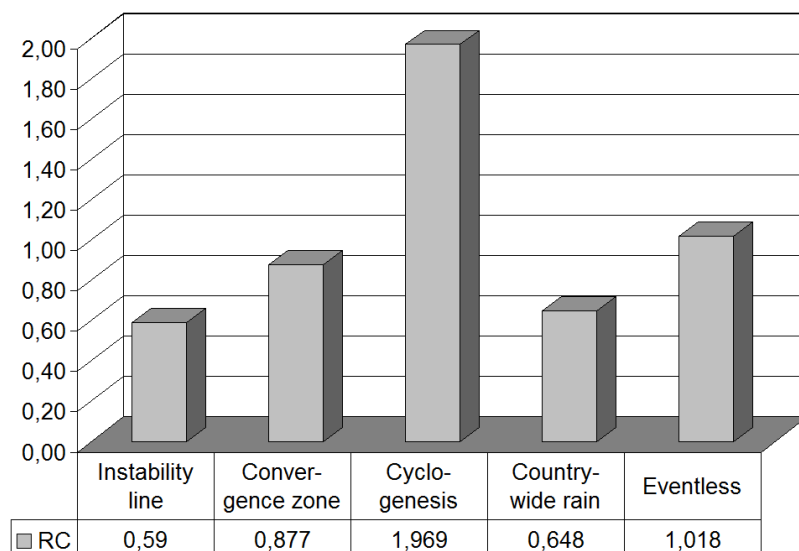


Figure 12 Light-trap catch of Turnip Moth (*Agrotis segetum* Den. et Schiff.) in connection with weather events (Significant results only)

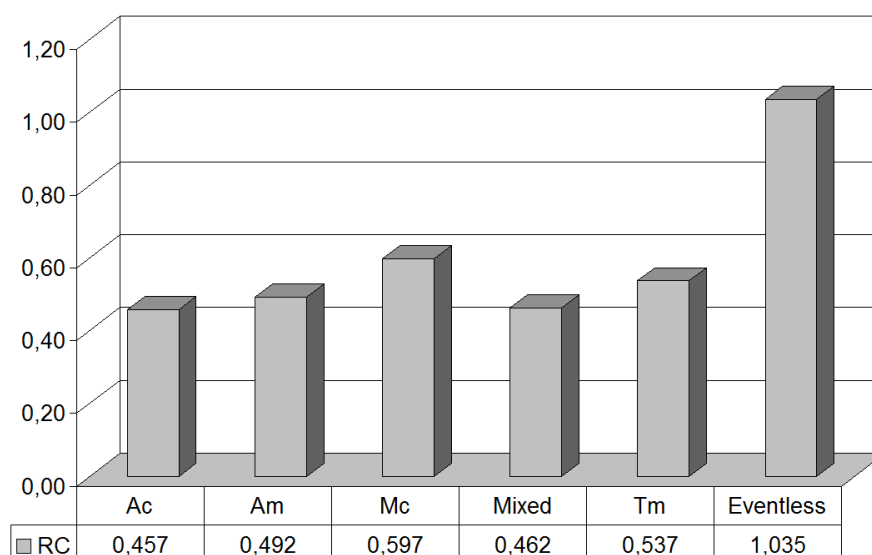


Figure 13 Light-trap catch of Setaceous Hebrew Character (*Xestia c-nigrum* L.) in connection with weather events (Significant results only)

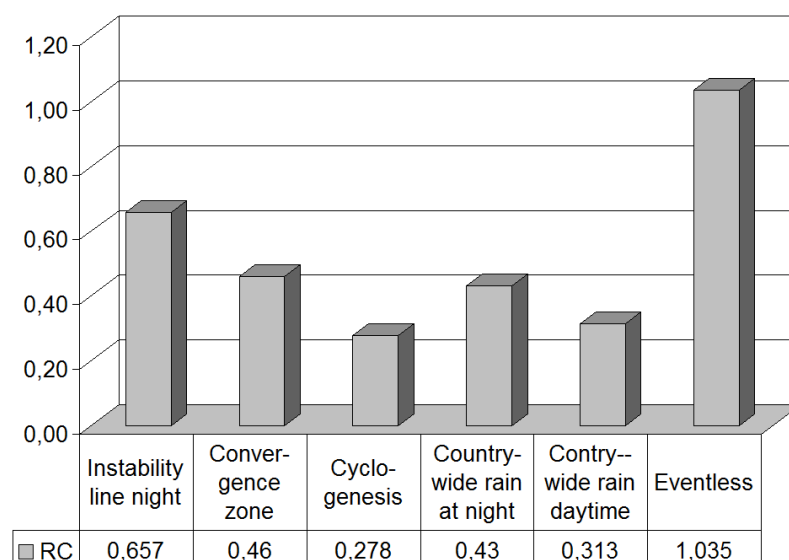


Figure 14 Light-trap catch of Setaceous Hebrew Character (*Xestia c-nigrum* L.) in connection with weather events (Significant results only)

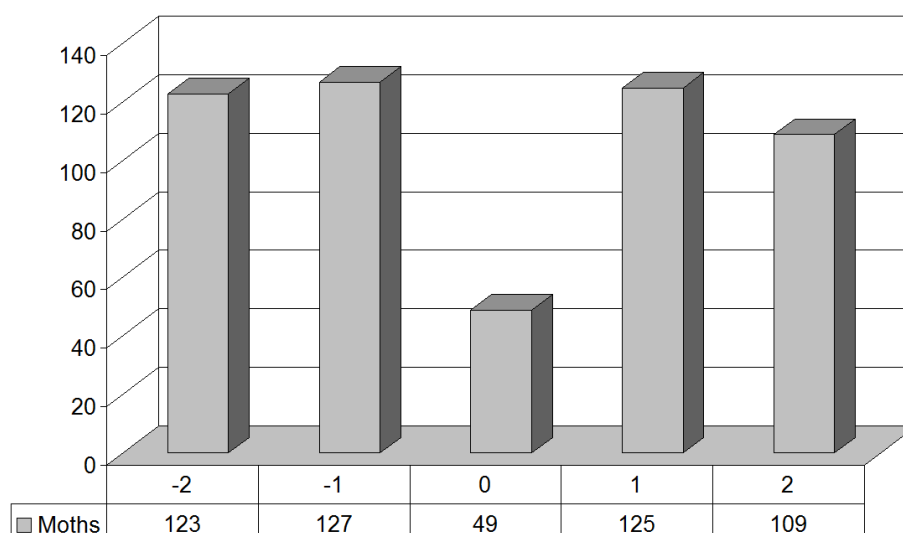
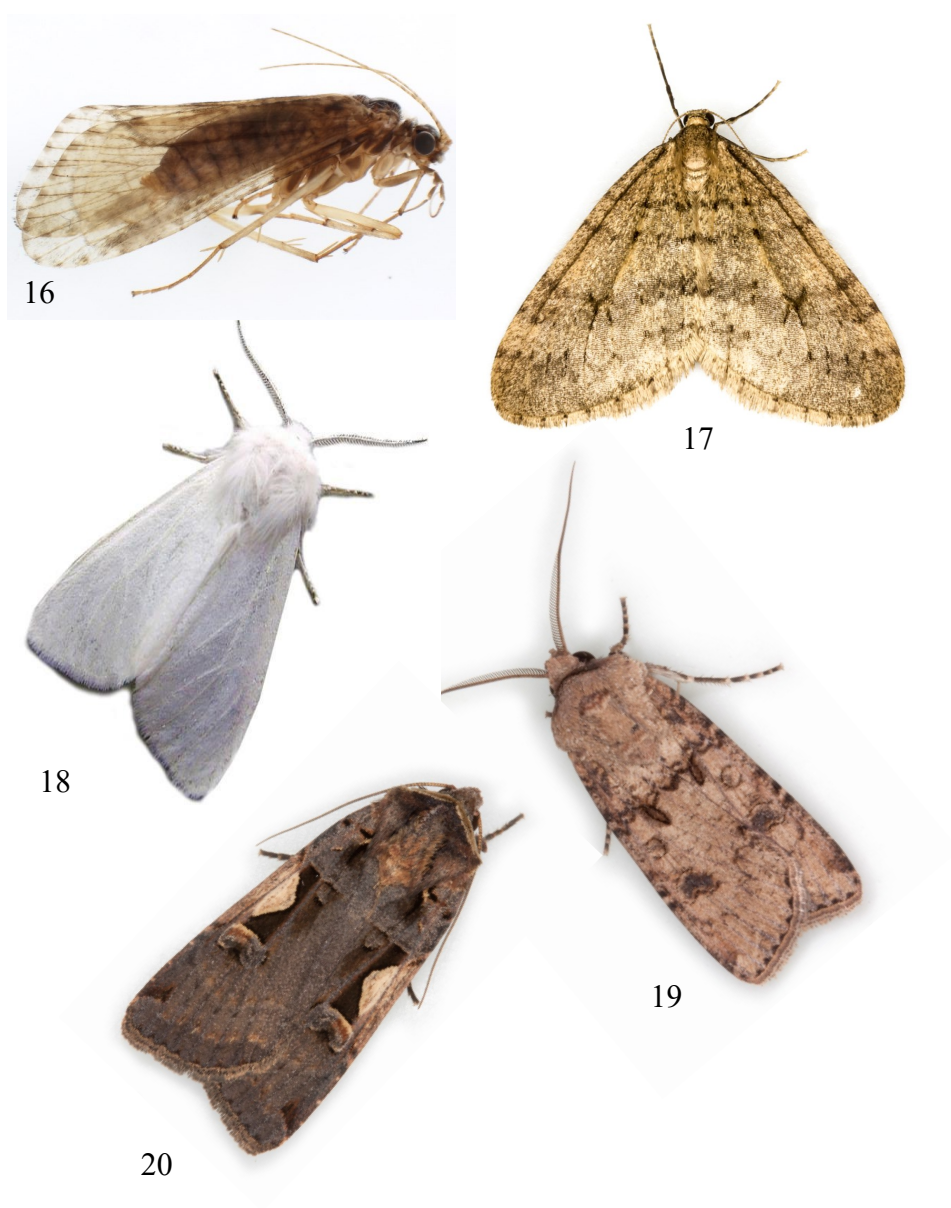


Figure 15 Light-trap catch of European Corn-borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in connection with the extreme precipitation before and after (The result is significant at 0,05 level)



Figures 16–20. The species examined: 16. *Hydropsyche instabilis*, 17. *Operophtera brumata*, 18. *Hyphantria cunea*, 19. *Agrotis segetum*, 20. *Xestia c-nigrum*. (Image montage: Imre Fazekas)

References

- Berkes Z. 1961: Air mass and weather types in Carpathian Basin (in Hungarian). – *Időjárás* 5: 289–293.
- Duivard D. 1977: Migrations of *Dysdercus* spp. (Hemiptera: Pyrrhocoridae) related to movements of the Inter-Tropical Convergence Zone in West Africa. – *Bulletin of Entomological Research* 67: 185–204.
- Hosny M. M. 1955: Notes on the effect of some secondary environmental conditions on the activity of nocturnal Macrolepidoptera. – *Bulletin of the Entomological Society of Egypt* 39: 297–314.
- Nowinszky L., Ekk I., Károssy Cs. & Tóth Gy. 1994: Weather elements. In: Nowinszky, L.[ed.]: Light trapping of insects influenced by abiotic factors. – Savaria University Press, pp. 89–94.
- Papp J. & Vojnits A. 1976: Zoological collections by the Hungarian Natural History Museum in Korea. – *Folia Entomologica Hungarica* 19: 59–74.
- Puskás J., Nowinszky L. & Makra L. 1998: The joint influence of meteorological events for light-trap collecting of harmful insects. – *Acta Climatologica Universitatis Szegediensis*, 31A: 17–25.
- Rose D. J. W. & Law A. B. 1976: The synoptic weather in relation to an outbreak of the African armyworm, *Spodoptera exempta* (Wlk.). – *Journal of the Entomological Society of South Africa* 39 (1): 125–130.
- Wéber M. 1959: Influence of meteorological front changes on insects attracted by light (in Hungarian). – *Yearbook of Teachers' Training College Pécs*, pp. 259–275.
- Wellington W. G. 1946: The effects of variations in atmospheric pressure upon insects. – *Canadian Journal of Research Ottawa* 24: 51–70.
- Williams C. B. 1940: An analysis of four years' captures of insects in light trap. Part II. The effect of weather conditions on insect activity and the estimation and forecasting of changes in the insect population. – *Transaction Royal entomological Society London* 40: 227–306.

Light-trap catch of insects in connection with the Pécze-ly-type macrosynoptic weather situations (Trichoptera, Lepidoptera)

Puskás János¹, Kiss Ottó², Nowinszky László¹ & Kiss Miklós¹

Citation. Puskás et al. 2020: Light-trap catch of insects in connection the Pécze-ly-type macrosynoptic weather situations (Trichoptera, Lepidoptera). – e-Acta Naturalia Pannonica 20: 83–94. <https://doi.org/10.24369/eANP.2020.20.83>

Abstract. The study deals with light-trapping of caddisfly (Trichoptera) and moth (Lepidoptera) species in connection with the Pécze-ly's macrosynoptic weather conditions. Our results show that different macrosynoptic situations are favourable and unfavourable for different insects.

Keywords. Trichoptera, Lepidoptera, Light-trap, Pécze-ly-type macrosynoptic situations

Author's address.

¹ Puskás János, Eötvös Loránd University, Savaria Campus Savaria Science Centre, 9700 Szombathely Károlyi Gáspár Square 4. Hungary | E-mail: pjanos@gmail.com

² Kiss Ottó, Eszterházy Károly University, Department of Zoology, H-3300 Eger Eszterházy Square 1., Hungary | E-mail: otto_kiss@freemail.hu

Összefoglalás. A tanulmány a tegzes (Trichoptera) és a lepke (Lepidoptera) fajok fénycsapdás fogásával foglalkozik Pécze-ly makroszinoptikus időjárás viszonyaival összefüggésben. Eredményeink azt mutatják, hogy a különböző makroszinoptikus helyzetek kedvezőek és kedvezőtlenek a különböző rovarok számára.

Kulcsszavak. Trichoptera, Lepidoptera, fénycsapda, Pécze-ly-típusú makroszinoptikus helyzetek

Introduction

Weather is one of the many abiotic factors modifying the flight activity of insects and consequently also the effectiveness of collecting by light-trap. Unfortunately, however, the overwhelming mass of the catch results supplied by the light-trap network cannot be examined in its relationship with the various weather constituents. This is because most observation station fell far from meteorological stations, and the operators of light-traps cannot measure any meteorological data in the vicinity. Therefore, we have investigated the relationship between the weather and the effectiveness of light-trap catch in the context of the Pécze-ly-type macrosynoptic weather situations. These types express complex simultaneously existing weather conditions which are valid for the whole Carpathian Basin. The macrosynoptic weather types were worked out by Pécze-ly (1957 and 1983) who determined and characterized 13 types of daily macrosynoptic weather situations for the Carpathian Basin taking into account the surface baric field (Pécze-ly 1961). Since 1983, typifying has been continued and Károssy (1987, 1994, 1997 and 2001) has published the daily code numbers.

The validity of each type is limited to 24 hours on each calendar day. Following Pécze-ly's work of typifying macrosynoptic weather situations (1957 and 1983), his associates elaborated on the individual weather situations with regard to some weather elements by use of a detailed climatic database. Subsequently, with the continuity of typifying ensured, certain combinations of elements were also examined in the context of macrosynoptic situations. In recent years, the examination of the connection between the flight activity of harmful insects and the prevailing macrosynoptic weather situation has become an important, in

fact decisive part of the above line of research. In this, we first examined light-trap effectiveness in connection with the macrosynoptic weather situations prevailing at the trapping time of harmful insects flying at dusk or in the first half of the night. We have included in our investigation the cockchafer (*Melolontha melolontha* L.) which swarms at spring (Károssy & Nowinszky 1987, Nowinszky & Károssy 1988), the winter moth (*Operophtera brumata* L.) which flies late in the autumn (Nowinszky & Károssy 1986), and the gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) (Károssy et al. 1992). We have extended our research to two other species of moths, which although insignificant from an economic point of view, are easy to trap in the winter, in the autumn and at spring. They are the common chestnut (*Conistra vaccinii* L.) and the satellite moth (*Eupsilia transversa* Hufn.) (Károssy et al. 1990a). We employed a different method to examine the species active throughout the night, since the various macrosynoptic situations pertain to only one calendar day, so in cases when an evening and an early morning date were characterized by two different macrosynoptic types, we also had to examine flight activity in the period of transition from one to the other. We contracted the 13 macrosynoptic weather situations typified by Péczely into 6 types on the basis of their characteristic wind patterns. Contraction was necessary, as not even the vast number of observation data at our disposal would have been sufficient to examine all the possible forms of change. The changes of these 6 types form 36 transitional types, so far uncharacterized even from a climatological point of view. We examined light trapping effectiveness pertaining to the Turnip Moth (*Agrotis segetum* Den. et Schiff.) and the fall webworm moth (*Hyphantria cunea* Drury) in relation to these types (Károssy et al. 1990b, 1992, Károssy & Nowinszky 1987, Nowinszky et al. 1992, 1995). We have recently published a comprehensive study of the outcome of our research into the subject (Károssy et al. 1994). Subsequently we examined the catch results of the heart-and-dart moth (*Scotia exclamationis* L.) with regard to the situations defined for the vicinity of Budapest using material supplied by the 6 light-traps operating there (Károssy et al. 1996a, 1996b). We have also established a connection between the Péczely-type macrosynoptic situations and the number of light-trapped Macrolepidoptera species (Nowinszky et al. 1990).

Material

We have received data of Péczely's macrosynoptic weather situations from Csaba Károssy PhD, who has been typing in recent decades.

The 13 macrosynoptic weather situations is given as the following:

Meridional Northerly Oriented Situations
 mCc (1) Cold front from the meridional situations
 AB (2) Anticyclone over the British Isles
 CMe (3) Cold front arising from a Mediterranean cyclone
 Meridional Situations with a Southern Direction
 mCw (4) Warm front arising from a meridional cyclone
 Ae (5) Anticyclone located east of the Carpathian Basin
 CMw (6) Warm front arising from a Mediterranean cyclone
 Zonal Situations with Western Direction
 zC (7) Zonal cyclone
 Aw (8) Anticyclone located west of the Carpathian Basin
 As (9) Anticyclone located south of the Carpathian Basin
 Zonal Situation Eastern Direction

An (10) Anticyclone located north of the Carpathian Basin
 AF (11) Anticyclone located over the Scandinavian Peninsula
 Central Anticyclone
 A (12) Anticyclone located over the Carpathian Basin
 Central Cyclone
 C (13) Cyclone located above the Carpathian Basin

The characterization of macrosynoptic weather situations can be found in Supplement.

The light-trap data of examined insects were taken from the registers of Hungarian national light-trap network. Ottó Kiss collected the caddisfly species along different streams and rivers.

The data of examined insects can be seen in Table 1.

Table 1. Catching data of examined insects

Species	Years	Data of		
		Specimen	Data	Nights
Trichoptera spec. complex	10	180,183	5,753	1,722
Microlepidoptera spec. indet.	8	699,812	26,205	1,693
Lepidoptera: Noctuidae, Heliethinae				
Scarce Bordered Straw <i>Helicoverpa armigera</i> Hübner, 1808	19	25,531	6,754	1,835
Lepidoptera: Noctuidae, Noctuinae				
Setaceous Hebrew Character <i>Xestia c-nigrum</i> Linnaeus, 1758	43	104,348	54,757	4,990

Methods

The Jermy type light-trap is a modified version of the Minnesota type, which the guide-sheets have been removed from. The light source is a 100 W normal light bulb at 2 meters above the ground, colour temperature: 2900 K, the killing material is chloroform. The traps of the plant protection institutions worked from 1st April to 31st October, while the forestry ones all the year round, independently of the time of sunrise and sunset, every night from 6 p.m. to 4 a.m. All time data are given in universal time (UT). The insects trapped for one night were stored in one bottle, so the whole catch of one night at one observational site is interpreted as one observational datum.

The environmental factors are not the same at all places and in all times of trapping, because of this it is sure, catching of the same number of individuals at two different observing stations or in two periods mean other proportion of examined populations.

To solve the problem, from the catch data we calculated relative catch (RC) values for observation sites, species and generations. RC is the quotient of the number of individuals caught during the sampling interval (1 night), and the mean values of the number of individuals of one generation counted for the sample interval. In this way, in the case of expected mean number of individuals, the value of relative catch is 1.

There was made a comparison between the relative catch values and the Péczely-type code number belonging to the date. After it the relative catch values were averaged in all the 13 macrosynoptic situations separated daily according to their time. We compared the difference of the averaged relative catch value of each case with the averaged ones of the sum of all other cases. The significance levels were calculated by own t-test program.

The comparisons were made between the meridional, zonal and central situations.

Results and Discussion

The results are given in Figures 1-4 and Table 2.

Table 2. Significant differences in the light-trap catches of insects in relation to Pécze's Meridional, Zonal directional air flow and Central macrosynoptic weather situations

		Trichoptera spec. complex		
Weather situations	RC	Weather situations	RC	P
Meridional cyclone	1,032	Zonal cyclone	0,487	0,5
Zonal cyclone	0,487	Central cyclone	0,985	0,5
Zonal cyclone	0,487	Central anticyclone	0,976	0,5
Zonal anticyclone	0,933	Zonal cyclone	0,487	0,5
		Microlepidoptera spec. indet.		
Weather situations	RC	Weather situations	RC	P
Meridional anticyclone	0,988	Central anticyclone	1,296	0,5
Zonal cyclone	0,952	Central cyclone	0,769	0,5
Zonal cyclone	0,952	Central anticyclone	1,296	0,5
Zonal anticyclone	1,023	Central anticyclone	1,296	0,5
Central anticyclone	1,296	Central cyclone	0,769	0,5
		<i>Helicoverpa armigera</i> Hbn.		
Weather situations	RC	Weather situations	RC	P
Meridional cyclone	0,854	Meridional anticyclone	1,053	0,5
Meridional cyclone	0,854	Zonal cyclone	0,639	0,5
Meridional cyclone	0,854	Central cyclone	0,728	0,5
Zonal cyclone	0,639	Central anticyclone	1,147	0,5
Zonal anticyclone	1,047	Zonal cyclone	0,639	0,5
Central anticyclone	1,147	Central cyclone	0,728	0,5
		<i>Xestia c-nigrum</i> L.		
Weather situations	RC	Weather situations	RC	P
Meridional cyclone	0,965	Zonal cyclone	1,175	0,5
Meridional cyclone	0,965	Central cyclone	0,761	0,5
Zonal cyclone	1,175	Central cyclone	0,761	0,5
Central anticyclone	1,055	Central cyclone	0,761	0,5

The light-trap catch of the Trichoptera species is extremely low during the presence of zonal cyclones. The difference of catch (0.487) is significant compared to catches of both meridional and central anticyclones and zonal and meridional anticyclones.

In the case of Microlepidoptera spec. indet. the catch is high during the stay of the anticyclones and it is low during the stay of the cyclones. In most cases the catch of *Helicoverpa armigera* Hbn. is also high at anticyclones and low at cyclones.

The catch of *Xestia c-nigrum* L. is extremely low during the central cyclone. Data of Figures 1-4. and Table 2 show that the same macrosynoptic situations are not always favourable and unfavourable for different insects.

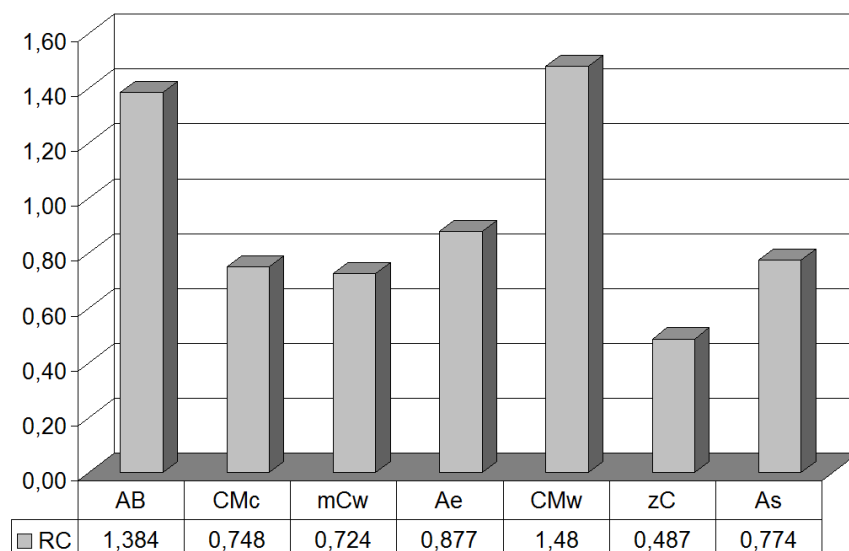


Figure 1 Light-trap catch of *Trichoptera* spec. complex in connection with the Pécze-type macrosynoptic weather situations (Significant research only)

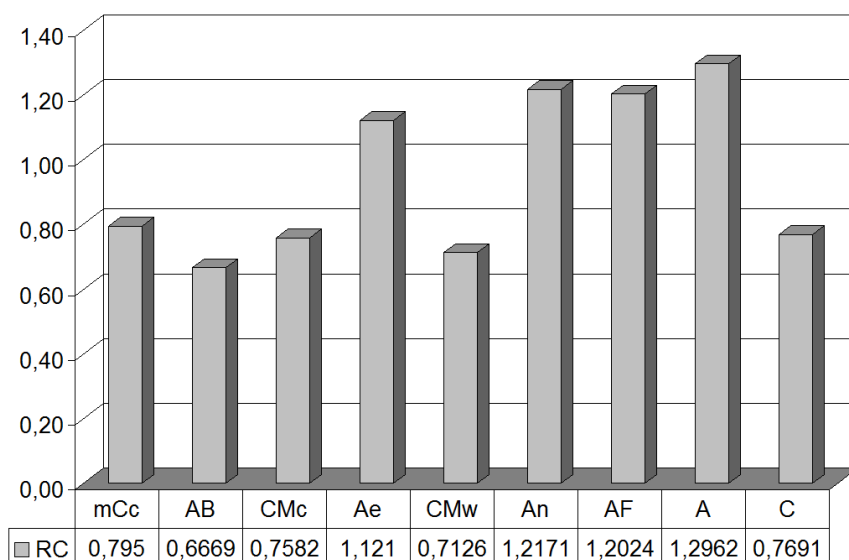


Figure 2 Light-trap catch of *Microlepidoptera* spec. Indet. in connection with the Pécze-type macrosynoptic weather situations (Significant results only)

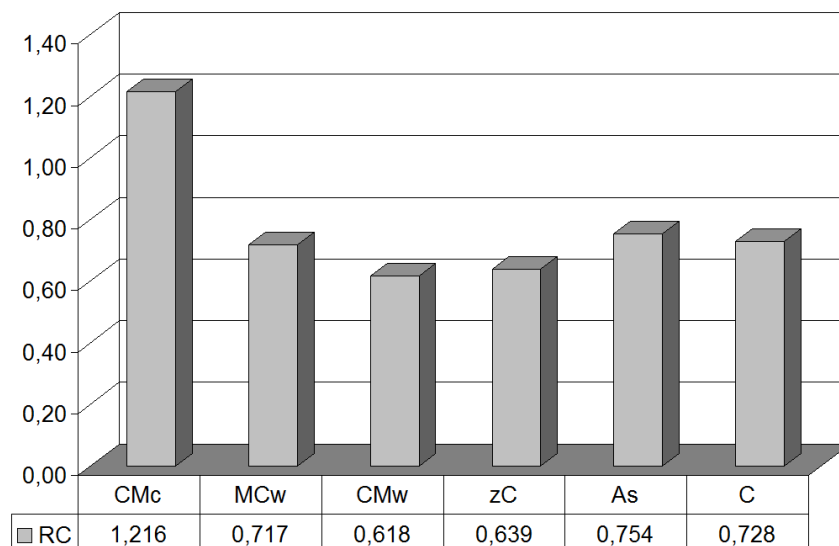


Figure 3 Light-trap catch of Scarce Bordered Straw (*Helicoverpa armigera* Hbn.) in connection with Péczy-type macrosynoptic weather situations (Significant results only)

Helicoverpa armigera
© I. Fazekas



Xestia c-nigrum
© I. Fazekas

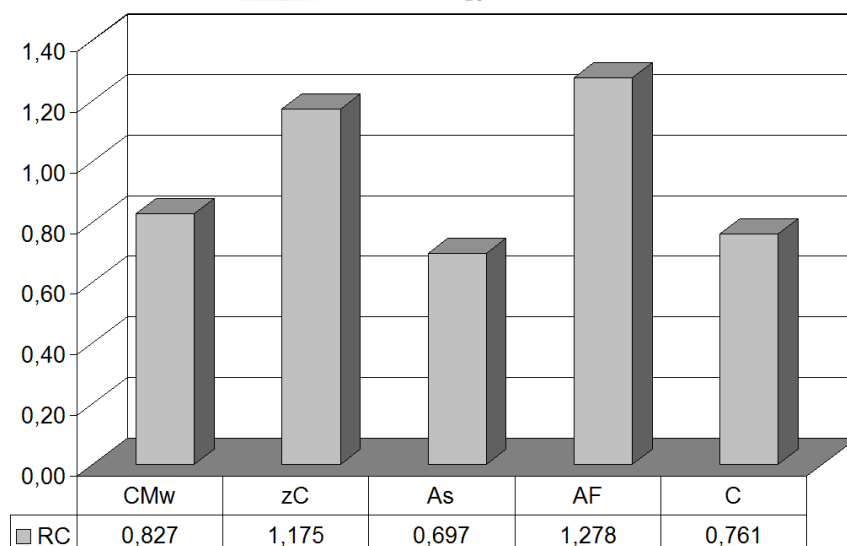


Figure 4 Light-trap catch of Setaceous Hebrew Character (*Xestia c-nigrum* L.) in connection with the Péczy-type macrosynoptic weather situations (Significant results only)

Supplement

A short characterization of the 13 macrosynoptic weather situations is given in the following:

Meridional, northerly oriented situations

mCc (1) Cold front from the meridional situations

A situation with meridional direction and northern stream. Hungary belongs to the rear cold front current system of the cyclone, which stays east or north-east of it, over the Baltic or the Ukraine. This situation causes changeable, windy and wet weather in the Carpathian Basin. In summer a version without a cold front may also arise, when a termic depression effect from South-West Asia spreads over South-East Europe. In summer, this situation is favourable for forming local showers, thunderstorms, in winter snowstorms are frequent. In summer the temperature is above average, in winter it is below average, in spring the deviation is not significant. Cloudiness surpasses the average level, visibility is good, in winter the tendency for fog is smaller. Air pollution is usually insignificant. Typically, the northerly and the north-westerly winds are strong while the westerly and south-westerly winds are strong beyond the Tisza river. There is more precipitation in the eastern half of the country. Atmospheric temperature layers are stable the lower layers are warmer. The daily temperature fluctuation is small and aperiodic.

AB (2) Anticyclone over the British Isles

This is a meridionally directed situation with northerly current. Partly because of the Azores cyclone moving to the north, partly because of the anticyclones moving from the arctic basins to the south, high-pressure air masses develop over the British Isles or the North Sea. Its appearance in the Carpathian Basin is usually connected to the passing of a cold front, and results in intensive north-, north-westerly air currents in our region. When the above situation stabilizes in summer, the baric gradient is a lot lower over Central Europe; on such occasions dry, prolonged warm weather evolves in the Carpathian Basin. It is a misty situation in autumn, winter and spring as well. During the greater part of the year it is characterized by colder air masses of arctic origin and average cloudiness, with higher degrees of cloudiness in summer. There is a strong tendency for fog in winter. There is a north-westerly, westerly wind; over the Tisza river it is westerly, south-westerly, and relatively strong. The temperature-stratification of the air is stable.

CMc (3) Cold front arising from a Mediterranean cyclone

A situation with meridional direction and northern current. It is the current system of the backside of the cyclone. The situation emerges by way of a Mediterranean cyclone moving towards the Balkan peninsula or the region of the Black Sea, so the Carpathian Basin falls in the rear, cold front current system of the cyclone. The movement of air is in a northern, north-west direction. Its speed, mainly in the Transdanubia, may even reach storm intensity. Especially in summer, precipitation may increase, in different amounts at various locations. Snow showers are frequent in winter, storms in spring. Cloudiness is definitely extensive, especially in the summer half of the year. Air pollution is low, the tendency for fog is also low in winter. The temperature is lower in spring and autumn, and higher in winter than on the days preceding this weather situation. The daily fluctuation of the temperature is aperiodic.

*Meridional situations with a southern direction**mCw (4) Warm front arising from a meridional cyclone*

This is a situation of meridional direction, with flow toward the south; it is the frontal current system of the cyclone. The current over the Carpathian Basin is directed by a cyclone with its centre either in the region of North-Western Europe or in Western Europe. Hungary's territory is under the effect of the cyclone's warm front or falls into its warm sector. In autumn it is cooler, in winter and spring milder than the average temperature of the given season. Cloudiness is more extensive, mainly in spring and autumn. Prolonged, slow rains and snowfalls are equally frequent from autumn to spring. Visibility is bad, the frequency of fog is high in winter. In summer it is characterized by sultriness and high degree of air pollution. The southern air current brings considerable precipitation, especially in the winter half of the year.

Ae (5) Anticyclone located east of the Carpathian Basin

A meridional situation with southern current. A dry, southerly, or south-westerly air current dominates in an anticyclone located east of Hungary with its centre over the Ukraine. The weather fronts range west of the Carpathian Basin. This situation is characterized by dry, warm, bright weather in summer, and in winter, after snowy days by bitter cold, frequent rime and fog. In autumn and spring, temperature fluctuation is large with a strong rise in temperature. In the cold season the range of the Eastern Carpathians often modifies the direction of the isobars, and in this way the cold, surface level air masses invade the territory of the country passing round the Southern Carpathians (Kossava effect). It is characterized by a temperature surpassing the average prevalent during the greater part of the year. Cloudiness, mainly in summer, is smaller and dry, droughty weather is frequent at this time. In accordance with the weak, southerly current, the amount of precipitation is small, visibility is bad, and air pollution is considerable. The air shows inverse temperature stratification.

CMw (6) Warm front arising from a Mediterranean cyclone

This situation has a meridional direction and southerly current. The cyclone's frontal system of current asserts itself in Hungary. The system is defined by a cyclone which arises over the central part of the Mediterranean Sea and moves toward the Adriatic region. Its warm front passes over the Carpathian Basin causing substantial rains in the winter and spring months, as well as snowfalls in winter. In summer its temperature is lower than the national average temperature. Visibility is low, cloudiness strong, and the fluctuation of the temperature is aperiodic.

*Zonal situations with western direction**zC (7) Zonal cyclone*

There is a zonal, westerly flow. While it prevails the European stretch of the frontal zone ranges near the 50° latitude. The air flow is westerly. Northern Europe is affected by fast moving cyclones. The weather is windy and changeable. The temperature, characteristically, is cool in autumn, mild in winter, and in summer it is colder than the average for that season. In spring the fluctuation in temperature is low. Cloudiness is strong, especially in the spring and autumn months. The yield of precipitation is larger at the beginning of autumn and in winter. The lower air strata are warmer. Colder, arctic air strata flow in the higher layers.

Aw (8) Anticyclone located west of the Carpathian Basin

It has zonal current with a western direction. When the Azores cyclone travels north (mainly in summer), its protrusion advances as far as the Central-European region. Its

formation usually takes place in connection with a cold front which passes through and results in an intense westerly or north-westerly current in the Carpathian Basin. It is characterized by pleasant, warm and bright weather which, however, is misty in autumn and spring, and mild, misty and foggy in winter. In winter it is colder than the temperature typical for that season. Its cloudiness is average, yet it is overcast in summer. Visibility is good, air pollution is low. The lower stratum of air is usually warmer than the one over it, in which there is a cold air current.

As (9) Anticyclone located south of the Carpathian Basin

This situation has a zonal, western current. The northern fringe of the anticyclone situated over the basin of the Mediterranean Sea protrudes into the Carpathian Basin. The northern edge of the frontal zone moves upward, so the cyclone moves along a more northern trajectory, and their frontal system does not affect Hungary. During the greater part of the year this situation-type is warmer than the average and is characterized by a lower degree of cloudiness. In winter, autumn and spring the bright, warm days are followed by mild nights. In winter cloudiness is somewhat stronger, and the frequency of fog is higher. In summer it brings about sultry weather. The air flow is weak, and precipitation is low. The lower stratum of air is colder than the upper, however the opposite may also occur.

Zonal situation eastern direction

An (10) Anticyclone located north of the Carpathian Basin

This situation has an eastern, zonal current. The anticyclone stays north of Hungary over the Baltic or Poland and forms a high-pressure ridge from the British Isles as far as Eastern Europe. In summer it is warmer than the temperature typical for that season. It causes a strong fall in temperature in autumn and in spring, but after the cold night a rise in temperature follows about midday. It is characterized by clean air and northern winds. In winter it is connected with the invasion of very cold air masses. On such occasions it is easy to observe how the Carpathian ranges modify the movement of ground level cold air masses and their passage through mountain passes. Many times, characteristic, embracing isobars develop along the Carpathians, and the cold invasion from either side sometimes may result in an occlusion front inside the Basin. The weather is windy and foggy even in winter with average cloudiness, and a sky which is a bit more overcast in the spring and autumn months. Sometimes air pollution is high. The airflow is typically of north-eastern direction. The stratification of air characterized by warmer lower and colder higher strata.

AF (11) Anticyclone located over the Scandinavian peninsula

This situation has a zonal eastern airflow. The characteristic orientation of the longitudinal axis of the anticyclone which stays in the Fenno-Scandinavian region has a north-easterly direction. This weather situation brings about a northern or north-eastern flow in Hungary. During its existence, the weather, especially in autumn, winter and spring is bright and clear, but the air is very cold. It is characterized by northerly winds, wide fluctuation in temperature, average cloudiness, and little precipitation. The Icemen (the three chilly days in May) are usually connected to this macrosynoptic type.

Central anticyclone

A (12) Anticyclone located over the Carpathian Basin

The whole region of Central Europe is dominated by a centrally situated anticyclone which rises above the Carpathian Basin. It can be of smaller size, even just a few hundred kilometres in diameter, but it can also be a so-called intermediate anticyclone,

which moves fast separating other cyclone systems. In most cases, however, it remains for a longer period over the Carpathian Basin. Its duration gets prolonged in winter by a cold aircushion stuck on the bottom of the Basin (inversion). Its prolonged existence ensures undisturbed radiation weather. In winter it is accompanied by a strong fall in the temperature, and considerable inversions of temperature, and in summer by a great rise in temperature, heat waves and thunderstorms. One frequent feature is an airflow in diverse directions which originates from the centre. During the greater part of the year it can be characterized by a temperature of radiation effect - i. e. warm during the day and in summer, cold during the night and in winter. The weather is warm and pleasant either in spring or in autumn, while it is foggy, frosty and rimy in winter. Temperature fluctuation is great. Cloudiness is slight. It is a bit more overcast in winter, and brighter in summer. Precipitation is small, showing large regional variability. Visibility is bad. There is a high frequency of fog, and air pollution may be strong. The air is usually dry. The wind has no uniform or characteristic direction.

Central cyclone

C (13) Cyclone located above the Carpathian Basin

The centre of the cyclone is located over the Carpathian Basin. In a great majority of cases, Mediterranean cyclones which pass over Hungary from this type. There may, however, be cases when a cyclone develops having local, orographic causes along a front that has grown stagnant. A sharp contrast in temperature evolves in Hungary. The north-western parts of the country fall in the rear flow system of the cyclone, so the temperature there is much lower than in the eastern part of the country, which fall into the frontal flow system. In the western, north-western and south-western regions of the country, because of what was said above, the frequency of fronts is higher than in the rest of the country. When this type is present, in winter the temperature is higher, in summer it is lower than during the preceding days. In autumn this type is characterized by cold, windy, overcast and rainy weather, and in winter by stormy weather. In spring it is characterized by rainy weather. In all three seasons temperature fluctuation is small. Cloudiness is greater in summer, smaller in winter. Visibility is bad, and air pollution is low. A strong field of flow is characteristic, although its direction is not homogeneous. Precipitation is markedly large.

References

- Károssy Cs. 1987: Catalogue of Péczely's macrosynoptic types 1983-1987 in Hungary (in Hungarian). – *Léggör* 32 (3): 28–30.
- Károssy Cs. & Nowinszky L. 1987: A connection between the sum of Turnip Moth (*Scotia segetum* Schiff.) collected by light-trap and the various macrosynoptic types (in Hungarian). – *Időjárás* 91 (4): 246–252.
- Károssy Cs. 1994: Péczely's Classification of macrosynoptic types and the catalogue of Weather situations (1951–1992). In: Nowinszky L.: Light trapping of insects influenced by abiotic factors. Part I. – Savaria University Press, Szombathely, pp. 117–131.
- Károssy Cs. 1997: 15 Catalogue of Péczely's macrosynoptic weather situations (1993–1996). In: L. Nowinszky [ed.] (1997): Light trapping of insects influenced by abiotic factors. In: Nowinszky L.: Part II. – Savaria University Press, Szombathely, pp. 159–162.
- Károssy Cs. 2001: Characterisation and catalogue of the Péczely's macrosynoptic weather types (1996–2000). In: Nowinszky L. (ed.): Light trapping of insects influenced by abiotic factors. Part III. – Savaria University Press, Szombathely, pp. 75–86.
- Károssy Cs., Nowinszky L. & Tóth Gy. 1990a: The seasonal variation of light-trap catches of *Conistra vaccinii* L. and *Eupsilia transversa* Hufn. (Lepidoptera: Noctuidae) in connection with the Péczely's macrosynoptic meteorological situations (in Hungarian). – *Scientific Publications of Berzsenyi Dániel Teachers Training College* 7. Natural Sciences 2: 53–61.
- Károssy Cs., Nowinszky L. & Tóth Gy. 1990b: Die Flugaktivität der Saateule (*Scotia segetum* Schiff.) während des Wechsels von Grosswetterlagen. – *Wetter und Leben* Wien 42 (3–4): 189–194.
- Károssy Cs., Nowinszky L., Tóth Gy. & Puskás J. 1992: Flying activity of the agricultural harmful insects and the connection of macrosynoptic weather types. – *Boletín de la Sociedad de Lima* 105: 57–58.
- Károssy Cs., Nowinszky L. & Tóth Gy. 1994: 10. Péczely-type macrosynoptic weather situations. In: Nowinszky L. [ed.] (1994): Light trapping of insects influenced by abiotic factors. – Savaria University Press pp. 95–106.
- Károssy Cs., Nowinszky L. & Puskás J. 1996a: Success of light trapping in connection with the Péczely-type macrosynoptic weather situations defined for a trapping site (in Hungarian). – *A Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* X. Természettudományok 5: 81–90.
- Károssy Cs., Nowinszky L., Puskás J. & Makra L. 1996b: Light trapping of harmful insects in Péczely's macrosynoptic weather situations. – *Acta Climatologica Universitatis Szegediensis* 30: 49–60.
- Nowinszky L. & Károssy Cs. 1986: The results of light-trap catches of Winter Moth (*Operophtera brumata* L.) at various macrosynoptic situations (in Hungarian). – *Kertgazdaság* 18. 6: 31–38.
- Nowinszky L. & Károssy Cs. 1988: Investigations of the effectiveness of light-trap catches of insects connected with macrosynoptic situations (in Hungarian). – *Növényvédelem* 24 (1): 10–17.
- Nowinszky L., Károssy Cs. & Tóth Gy. 1990: The connection of the number of catches by light-trap with the Péczely's macrosynoptic situations (in Hungarian). – *A Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei*. VII. Természettudományok 2: 41–52.

- Nowinszky L., Károssy Cs. & Tóth Gy. 1992: Flying activity of fall webworm moth (*Hyphantria cunea* Drury) during the changes of Péczely-type macrosynoptic weather situations (in Hungarian). – Proceedings of Berzsenyi Dániel College Szombathely 8th Natural Sciences 3: 249–256.
- Nowinszky L., Károssy Cs. & Tóth Gy. 1995: Actividad de vuelo de insectos dañinos para la agricultura y su relacion con los cuadros macrosinopticos del tiempo. – Cuadernos de Fitopatologia 12. 47. 4: 186–190.
- Péczely Gy. 1957: Grosswetterlagen in Ungarn. Kleinere Veröffentlichungen der Zentralanstalt für Meteorologie, No. 30, Budapest
- Péczely Gy. 1961: Climatological description of macrosynoptic situations for Hungary. Minor Contributions of the Hungarian Meteorological Service 32. Budapest
- Péczely Gy. 1983: Catalogue of the macrosynoptic types for Hungary (1881–1983). – Published of the Hungarian Meteorological Service vol. 53, Budapest

**A Nyugat-Mecsek cseres-tölgyesei [*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* A. O. Horvát 1981]
Turkey oak forests (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* A. O. Horvát 1981) in the
West-Mecsek Mountains (Hungary)**

Kevey Balázs

Citation. Kevey B. 2020: A Nyugat-Mecsek cseres-tölgyesei [*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* A. O. Horvát 1981] | Turkey oak forests (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* A. O. Horvát 1981) in the West-Mecsek Mountains (Hungary). – e-Acta Naturalia Pannonica 20: 95–127. <https://doi.org/10.24369/eANP.2020.20.95>

Abstract. The Mecsek Mountains are found in southwestern Hungary where sub-Mediterranean climatic influences prevail. The area hosts several plant communities, of which turkey oak forests are among the least studied ones. In these forests, the proportions of character species of the most important syntaxa are rather similar to those in the Mecsek Mountains, although the values are higher in the *Fagetalia* and *Aremonio-Fagion* and lower in the *Quercetia pubescentis-petraeae*. The significance of the sub-Mediterranean climatic influence is attested by the occurrence of several *Aremonio-Fagion* and *Quercion farnetto* elements: *Aremonia agrimonioides*, *Chaerophyllum aureum*, *Doronicum orientale*, *Helleborus odoratus*, *Lathyrus venetus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Primula vulgaris*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*. Communities most similar to these turkey oak forests are invariably classified in the *Quercenion farnetto* sub-alliance; thus, this forest community also is a member of this syntaxon.

Keywords. Syntaxonomy, Mecsek Mountains, sub-Mediterranean forest community, SW-Hungary.

Author's address. Kevey Balázs | Pécsi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék | 7624 Pécs, Ifjúság u. 6. | E-mail: keveyb@gamma.ttk.pte.hu

Bevezetés

A Nyugat-Mecsek cseres-tölgyeseit eddig csak Horvát (1956) tanulmányozta, aki 16 cönológiai felvételt közölt a poetosum nemoralis, a melicetosum uniflorae és a brachypodietosum sylvatici szubasszociációkból. Kezdő korom óta alaposan bejártam a Mecseket, s úgy láttam, hogy érdemes lenne jóval nagyobb felvételszámmal jellemezni e cseres-tölgyeseket. Másrészt Horvát tanár úr felvételei óta eltelt mintegy 70 év, ezért is ajánlatos egy újabb felmérést végezni. 1979 és 2013 között e társulásból 57 cönológiai felvételt készítettem. E felvételi anyagból választottam ki azt az 50 felvételt, amely alapján alább jellemzem a Nyugat-Mecsek cseres-tölgyeseit.

A kutatási terület jellemzése

A Nyugat-Mecsek geológiai felépítése viszonylag változatos. Nagyrészt mészkő és homokkő, kisebb részben pedig vegyes összetételű konglomerátum képezi, míg az északi hegylábakat többfelé lösztakaró fedi (Lovász & Wein 1974). A cseres-tölgyesek (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii*) elsősorban tetőkön vagy enyhébb dőlés lejtőkön (3–20 fok) alakultak ki, ahol az alapkőzetet a legtöbb esetben homokkő képezi. A vizsgált cseres-tölgyesek 250 és 475 m közötti tengerszint feletti magasságban találhatók, felszáráz, esetleg főlüde, barna erdőtalajokon. A talajok helyenként vékonyabb szelvényűek és kissé kötörmelékeseek.

Archives: http://epa.oszk.hu/e-Acta_Naturalia_Pannonica

Alkalmazott módszerek

A cönológiai felvételek a Zürich-Montpellier növénycönológiai iskola (Becking 1957, Braun-Blanquet 1964) hagyományos kvadrát-módszerével készültek. A felvételek táblázatos összeállítása, valamint a karakterfajok csoportrészesedésének és csoporttömegének kiszámítása az „NS” számítógépes programcsomaggal (Kevey & Hirmann 2002) történt. A felvételkészítés és a hagyományos statisztikai számítások – kissé módosított – módszerét korábban részletesen közöltem (Kevey 2008). A SYN-TAX 2000 programcsomag (Podani 2001) segítségével bináris adatokon alapuló hierarchikus osztályozást, cluster-analízist (hasonlósági index: Baroni-Urbani–Buser; osztályozó módszer: teljes lánc) és szintén bináris alapú ordinációt (hasonlósági index: Baroni-Urbani–Buser; ordinációs módszer: főkoordináta-analízis) készítettem.

A fajok esetében Király (2009), a társulásoknál pedig az újabb nomenklatúrát (Borhidi & Kevey 1996, Borhidi et al. 2012, Kevey 2008) követem. A társulástani és a karakterfaj-statisztikai táblázatok felépítése az újabb eredményekkel (Oberdorfer 1992; Mucina et al. 1993; Borhidi et al. 2012; Kevey 2008) módosított Soó (1980) féle cönológiai rendszerre épül. A növények cönoszisztematikai besorolásánál is elsősorban Soó (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980) Synopsis-ára támaszkodtam, de figyelembe vettem az újabb kutatási eredményeket is (vö. Borhidi 1993, 1995; Horváth F. et al. 1995; Kevey ined.).

Eredmények – Fiziognómia

A vizsgált cseres-tölgyesek az állomány korától függően 20–28 m magasak, felső lombkoronaszintjük közepesen, vagy erősebben záródó (70–85%). Állandó (K: V) fajai a *Quercus cerris* és a *Quercus petraea*. Tömeges (A-D: 4–5) fái a *Quercus cerris*, a *Quercus petraea* és a *Tilia tomentosa*. Az alsó lombkoronaszint változóan fejlett. Magassága 8–20 m, borítása pedig 5–30%. Főleg alászorult fák alkotják. Állandó (K: IV) fajja csak a *Fraxinus ornus*. E szintben nagyobb borítást (A-D: 3) egyetlen fafaj sem ér el.

A cserjeszint is változóan fejlett. Magassága 1–4 m, borítása pedig 10–70%. Részben cserjék, részben pedig a lombkoronaszint fájnak fiatal egyedei képezik. Viszonylag állandó (K: IV–V) fajai a *Crataegus laevigata*, a *Crataegus monogyna*, a *Fraxinus ornus*, a *Ligustrum vulgare*, a *Pyrus pyraeaster* és a *Tilia tomentosa*. Nagyobb tömegben (A-D: 3) előforduló cserjéi a *Cornus mas*, a *Crataegus laevigata*, a *Fraxinus ornus* és a *Tilia tomentosa*. Az alsó cserjeszint (újulat) borítása 1–50%, tehát igen tág határok között változik. Állandó (K: IV–V) fajai a következők: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus ornus*, *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Pyrus pyraeaster*, *Quercus petraea*, *Rosa arvensis*, *Tilia tomentosa*. Fáciesképző (A-D: 3) fajja csak a *Lonicera caprifolium*.

A gyepszint borítása 20–90%. Állandó (K: IV–V) fajai az alábbiak: *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula persicifolia*, *Campanula rapunculoides*, *Clinopodium vulgare*, *Dactylis polygama*, *Fallopia dumetorum*, *Festuca heterophylla*, *Fragaria vesca*, *Galium aparine*, *Galium mollugo*, *Galium schultesii*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Helleborus odorus*, *Hieracium sabaudum*, *Hylotelephium telephium* ssp. *maximum*, *Lathyrus niger*, *Luzula forsteri*, *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*, *Potentilla micrantha*, *Ranunculus ficaria*, *Ruscus aculeatus*, *Silene viridiflora*, *Stellaria holostea*, *Symphytum tuberosum*, *Tamus communis*, *Tanacetum corymbosum*, *Veronica chamaedrys*, *Veronica sublobata*, *Viola alba*. A következő fajok képezhetnek fáciest (A-D: 3-5): *Brachypodium sylvaticum*, *Dactylis polygama*, *Doronicum orientale*, *Festuca drymeja*, *Festuca heterophylla*, *Melica uniflora*, *Poa nemoralis*.

Fajkombináció Állandósági osztályok eloszlása

Az 50 cönológiai felvétel alapján a társulásban 22 konstans (K V) és 27 szubkonstans (K IV) faj szerepel az alábbiak szerint: – K V: *Ajuga reptans*, *Alliaria petiolata*, *Campanula persicifolia*, *Carpinus betulus*, *Clinopodium vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Dactylis polygama*, *Fallopia dumetorum*, *Fraxinus ornus*, *Hieracium sabaudum*, *Ligustrum vulgare*, *Melica uniflora*, *Potentilla micrantha*, *Pyrus pyraeaster*, *Quercus ceris*, *Quercus petraea*, *Rosa arvensis*, *Stellaria holostea*, *Symphytum tuberosum*, *Tilia tomentosa*, *Veronica chamaedrys*, *Viola alba*. – K IV: *Acer campestre*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula rapunculoides*, *Cerasus avium*, *Crataegus laevigata*, *Festuca heterophylla*, *Fragaria vesca*, *Galium aparine*, *Galium mollugo*, *Galium schultesii*, *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta*, *Hedera helix*, *Helleborus odorus*, *Hylotelephium telephium* ssp. *maximum*, *Lathyrus niger*, *Luzula forsteri*, *Poa nemoralis*, *Prunus spinosa*, *Ranunculus ficaria*, *Rubus fruticosus*, *Ruscus aculeatus*, *Silene viridiflora*, *Sorbus torminalis*, *Tamus communis*, *Tanacetum corymbosum*, *Veronica sublobata*. Ezen kívül 17 akcesszórius (K III), 39 szubakcesszórius (K II) és 144 akcicens (K I) faj került elő (1. táblázat). Az állandósági osztályok fajsámát tekintve tehát a szubkonstans (K IV) és az akcicens (K I) fajoknál jelentkezik egy-egy maximum (1. ábra).

Karakterfajok aránya

Mint általában a cseres-tölgyesekben, jelen esetben is a *Quercetea pubescentis-petraeae* jellegű elemek játszanak meghatározó szerepet, amelyek 35,16% csoportrészesedést és 47,16% csoporttömeget mutatnak. Arányuk tehát több mint kétszerese, mint a Villányi-hegységben (4. táblázat; 7. ábra): – K V: *Fraxinus ornus*, *Pyrus pyraeaster*, *Quercus ceris*, *Clinopodium vulgare*, *Hieracium sabaudum*. – K IV: *Lathyrus niger*, *Silene viridiflora*, *Hylotelephium telephium*, *Prunus spinosa*, *Sorbus torminalis*, *Tanacetum corymbosum*. – K III: *Chamaecytisus supinus*, *Cornus mas*, *Genista ovata* ssp. *nervata*, *Rosa canina*, *Vicia cassubica*, *Trifolium alpestre*, *Euonymus verrucosus*. – K II: *Acer tataricum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Calamintha menthifolia*, *Lychnis coronaria*, *Melittis melissophyllum* ssp. *carpatica*, *Sorbus domestica*, *Trifolium rubens*, *Vincetoxicum hirundinaria*. – K I: *Achillea distans*, *Allium oleraceum*, *Arabis turrata*, *Betonica officinalis*, *Buglossoides purpureo-coerulea*, *Campanula bononiensis*, *Carex michelii*, *Cerasus fruticosa*, *Dianthus barbatus*, *Dictamnus albus*, *Doronicum hungaricum*, *Euphorbia epithymoides*, *Festuca heterophylla*, *Gagea pratensis*, *Galium lucidum*, *Genista tinctoria* ssp. *elata*, *Inula conyza*, *Iris graminea*, *Laser trilobum*, *Lembotropis nigricans*, *Mercurialis ovata*, *Muscari botryoides*, *Orchis purpurea*, *Peucedanum cervaria*, *Polygonatum odoratum*, *Potentilla micrantha*, *Pulmonaria mollissima*, *Quercus pubescens*, *Rosa gallica*, *Silene nutans*, *Solidago virga-aurea*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium aureum*, *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum*, *Viburnum lantana*, *Vicia pisi-formis*, *Vicia tenuifolia*, *Waldsteinia geoides* (1. táblázat; 7. ábra).

A társulás sajátos megjelenését az *Aremonio-Fagion* csoportba sorolható szubmediterrán és illír jellegű fajok adják. Ezek némelyike *Quercion farnetto* jelleget is mutat: K V: *Rosa arvensis*, *Tilia tomentosa*. – K IV: *Helleborus odorus*, *Luzula forsteri*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*. – K III: *Genista ovata* ssp. *nervata*. – K II: *Aremonia agrimonoides*, *Lathyrus venetus*, *Primula vulgaris*, *Ruscus hypoglossum*. – K I: *Chaerophyllum aureum*, *Dianthus barbatus*, *Doronicum orientale*, *Lonicera caprifolium*, *Scutellaria altissima*. Csoportrészesedésük 4,3%, valamivel kevesebb, mint a Villányi-hegységben. Csoporttömegük ezzel szemben csak 4,12%, míg a Villányi-hegységben ennek mintegy háromszorosa (4. táblázat; 5. ábra).

Fentiek mellett e cseres-tölgyesekben jelentős szerepet játszanak a *Querco-Fagetea*

(2. ábra) és a *Fagetalia* elemek is. Különösen az utóbbiak aránya érdekes. 12,61 % csoportrészesedéssel és 3,77% csoporttömeggel arányuk jóval kisebb, mint a Villányi-hegységben (4. táblázat; 3. ábra): – K V: *Carpinus betulus*, *Stellaria holostea*. – K IV: *Cerasus avium*, *Glechoma hirsuta*, *Hedera helix*. – K III: *Cardamine bulbifera*, *Euphorbia amygdaloides*, *Lathyrus vernus*, *Polygonatum multiflorum*, *Viola reichenbachiana*. – K II: *Allium ursinum*, *Arum maculatum*, *Carex pilosa*, *Cardamine impatiens*, *Fagus sylvatica*, *Festuca drymeja*, *Galium odoratum*, *Moehringia trinervia*, *Pulmonaria officinalis*. – K I: *Acer platanoides*, *Anemone ranunculoides*, *Asarum europaeum*, *Cardamine enneaphyllos*, *Carex digitata*, *Carex sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Corydalis cava*, *Corydalis solida*, *Dryopteris filix-mas*, *Epipactis helleborine*, *Gagea lutea*, *Galanthus nivalis*, *Galeobdolon luteum*, *Galeopsis speciosa*, *Hepatica nobilis*, *Hordelymus europaeus*, *Isopyrum thalictroides*, *Lilium martagon*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Myosotis sylvatica*, *Ribes uva-crispa*, *Sanicula europaea*, *Stachys alpina*, *Ulmus glabra*, *Vinca minor*, *Viola riviniana* (1. táblázat).

Sokváltozós statisztikai elemzések eredményei

A Nyugat-Mecsek és a Villányi-hegység cseres-tölgyeseit sokváltozós elemzéssel is összehasonlítottam. A dendrogramon (8. ábra) a két táj felvételei egyértelműen két külön csoportba kerültek. Az ordinációs diagramon (9. ábra) is megfigyelhető ez a csoportosulás, de közöttük fokozatos átmenet figyelhető meg.

Megvitatás

Borhidi (1961) klímazonális térképe szerint a Mecsek részben a gyertyános-tölgyes, részben pedig a zárt tölgyes klímazonába tartozik, ezért a vizsgált cseres-tölgyes (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii*) zonális erdőtársulásnak tekinthető.

Az állandósági osztályok eloszlásánál az akcidens (K I) fajok mellett a konstans elemeknél (K V) vártam a második maximumot. Ehelyett a felvételekben több a szubkonstans (K IV), mint a konstans (K V). Ennek oka az lehet, hogy a Nyugati-Mecsek nyugat-kelet irányban viszonylag hosszú földrajzi táj, egyes felvételek között nagy a távolság, emiatt a közöttük levő hasonlóság is viszonylag kisebb.

A vizsgált cseres-tölgyes állományokban több szubmediterrán-illír elterjedésű növényfaj (*Aremonio-Fagion* és *Quercion farnetto* elemek) is megtalálható: *Aremonia agrimonoides*, *Chaerophyllum aureum*, *Doronicum orientale*, *Helleborus odorus*, *Lathyrus venetus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Primula vulgaris*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*. E növények a Mecsek-hegység cseres-tölgyeseit (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii*) megkülönböztetik a Dunántúli-középhegység cseres-tölgyeseitől (*Fraxino orno-Quercetum cerridis*).

A karakterfajok arányában szembevetendő, hogy a *Fagetalia* (3. ábra) és a *Carpinenion* (4. ábra) elemek aránya a Mecseken jóval kisebb, mint a Villányi-hegységben. Ennek oka az, hogy a Villányi-hegységben a cseres-tölgyesek nem az enyhe déli, hanem a hegygerincek enyhe északi lejtőin találhatók, ahol gyertyános-tölgyesekkel (*Asperulo taurinae-Carpinetum*) érintkeznek (Kevey 2018).

A Nyugat-Mecsek cseres-tölgyeseiben több az *Aremonio-Fagion* elem is, mint a Villányi-hegységben (5. ábra). Ez azzal hozható összefüggésbe, hogy a Mecseken a *Ruscus aculeatus* és a *Tilia tomentosa* sokkal kisebb tömegben fordul elő, mint a Villányi-hegységben.

Az ordinációs diagramon (8. ábra) a Mecsek és a Villányi-hegység felvételei két külön csoportba tömörülnek, a dendrogramon (9. ábra) viszont a két földrajzi táj felvételei

között némi átmenet mutatkozik. E részleges elkülönülés ellenére a Mecsek és a Villányi-hegység cseres-tölgyeseit *Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* néven azonosíthatjuk. Az asszociáció helye a növénytársulások rendszerében az alábbi módon vázolható:

Divízió: *Querco-Fagea* Jakucs 1967

Osztály: *Quercetea pubescentis-petraeae* (Oberdorfer 1948) Jakucs 1960

Rend: *Quercetalia cerridis* Borhidi in Borhidi & Kevey 1996

Csoport: *Quercion farnetto* I. Horvát 1954

Alcsoport: *Quercenion farnetto* Kevey in Kevey & Borhidi 2005

Társulás: *Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* A. O. Horvát 1981

Természetvédelmi vonatkozások

A Nyugati-Mecsek országos jelentőségű tájvédelmi körzet, hazai viszonylatban páratlan élővilággal rendelkezik. Így a szubmediterrán-illír jellegű cseres-tölgyesek is vegetációnk értékes mozaikjait képezik. Az 50 felvételtől 26 védett növényfaj került elő: K IV: *Helleborus odoratus*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*. – K II: *Aremonia agrimonioides*, *Cephalanthera longifolia*, *Lathyrus venetus*, *Primula vulgaris*, *Ruscus hypoglossum*. – K I: *Asplenium adiantum-nigrum*, *Chaerophyllum aureum*, *Dictamnus albus*, *Doronicum hungaricum*, *Doronicum orientale*, *Epipactis helleborine*, *Erysimum odoratum*, *Galanthus nivalis*, *Hepatica nobilis*, *Iris graminea*, *Lilium martagon*, *Lonicera caprifolium*, *Lychnis coronaria*, *Muscari botryoides*, *Neottia nidus-avis*, *Orchis purpurea*, *Platanthera bifolia*, *Stachys alpina*.

Az idegenhonos özönnövények közül a cseres-tölgyesekben csak a *Robinia pseudo-acacia* fordul elő kis mennyiségben. Előfordulási helyén különösebb zavaró szerepet nem tölt be.

Összefoglalás

Jelen tanulmány a Magyarország délnyugati részén levő Nyugat-Mecsek cseres-tölgyeseinek (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii*) társulási viszonyait mutatja be 50 cönológiai felvétel alapján. A Mecsek cseres-tölgyesei zonálisak, mert a hegység részben a zárt tölgyes klímazónában foglal helyet. Az asszociáció viszonylag erős szubmediterrán hatás alatt áll, amelynek bizonyítéka egyes szubmediterrán-illír (*Aremonio-Fagion*, *Quercion farnetto*) jellegű fajok előfordulása: *Aremonia agrimonioides*, *Chaerophyllum aureum*, *Doronicum orientale*, *Helleborus odoratus*, *Lathyrus venetus*, *Lonicera caprifolium*, *Luzula forsteri*, *Primula vulgaris*, *Rosa arvensis*, *Ruscus aculeatus*, *Ruscus hypoglossum*, *Scutellaria altissima*, *Tamus communis*, *Tilia tomentosa*. A vizsgált cseres-tölgyesekben a karakterfajok aránya hasonló, mint a közeli Villányi-hegységben (Kevey 2018). Az asszociáció a szüntaxonómiai rendszer „*Quercenion farnetto* Kevey in Kevey & Borhidi 2005” alcsoportjába helyezhető.

Rövidítések

A1: felső lombkoronaszint; A2: alsó lombkoronaszint; Adv: Adventiva; AF: Aremonio-Fagion; AFe: Asplenio-Festucion pallentis; Agi: Alnenion glutinosae-incanae; Ai: Alnion incanae; Alo: Alopecurion pratensis; Aph: Aphanion; AQ: Aceri tatarici-Quercion; Ara: Arrhenatheretalia; Arc: Arction lappae; Arn: Arrhenatherion elatioris; Ata: Alnetalia glutinosae; B1: cserjeszint; B2: újulat; Bia: Bidentetalia; BrF: Bromo-Festucion pallentis; C: gyepszint; Cau: Caucalidion platycarpus; Che: Chenopodieta;

ChS: Chenopodio-Scleranthea; Cia: Calystegietalia sepium; Cn: Calystegion sepium; Cp: Carpinenion betuli; CyF: Cynodonto-Festucenion; ECp: Erythronio-Carpinenion betuli; Epa: Epilobietalia; Epn: Epilobion angustifolii; EPn: Erico-Pinion; EuF: Eu-Fagenion; F: Fagetalia sylvaticae; FB: Festuco-Bromea; FBt: Festuco-Brometea; FPe: Festuco-Puccinellietea; FPi: Festuco-Puccinellietalia; Fru: Festucion rupicolae; Fvg: Festucion vaginatae; Fvl: Festucetalia valesiaca; GA: Galio-Alliarion; GeF: Gentiano-asclepiadeae-Fagenion; I: Indifferens; ined.: ineditum (kiadatlan közlés); Mag: Magno-caricion; Moa: Molinietalia coeruleae; MoA: Molinio-Arrhenathera; Moa: Molinio-Juncetea; NA: Nardo-Agrostion tenuis; OCn: Orno-Cotinion; Pla: Plantaginietalia majoris; Pna: Populenion nigro-albae; PQ: Pino-Quercion; Prf: Prunion fruticosae; Pru: Prunetalia spinosae; Pte: Phragmitetea; Qc: Quercetalia cerridis; Qfa: Quercion farnetto; QFt: Querco-Fagetea; Qp: Quercion petraeae; Qpp: Quercetea pubescentis-petraeae; Qr: Quercetalia roboris; Qrp: Quercion robori-petraeae; S: summa (összeg); SaS: Sambuco-Salicion capreae; Sea: Secalietea; s.l.: sensu lato (tágabb értelemben); Spu: Salicetalia purpureae; TA: Tilio platyphyllae-Acerenion pseudoplatani; Ulm: Ulmenion; VP: Vaccinio-Piceetea.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1/11. táblázat		A-D	K %
C	Ajuga genevensis (Ara, Fbt, Qpp)	+	4
B2	Juniperus communis (NA, Fvg, Qpp, Epn)	-	4
C	Ornithogalum umbellatum (Ara, Fbt, Sea)	+	4
C	Prunella vulgaris (Pte, MoA, ChS, Qft)	+	4
C	Vicia hirsuta (MoA, FB, Sea, Qpp)	+	4
C	Cruciata laevipes (Am, Fru, Arc, Cia, Qpp)	+	2
C	Poa bulbosa (FPe, FB, Sea, Che)	+	2
B2	Sambucus nigra (Epa, SaS, Qft)	+	2
5. Adventiva			
B2	Laburnum anagyroides	+	2
B1	Mespilus germanica	-	2
B2	Robinia pseudo-acacia	+	2

2. táblázat. Felvételi adatok I.

[illegible][illegible][illegible]

2/4. táblázat	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Minta felvételi sorszáma	1686	937	16960	16961	16959	940	1684	16966	16967	16968
Felvételi évszám 1.	1979	1992	2012	2012	2012	1992	1990	2012	2012	2012
Felvételi időpont 1.	09.04	03.24	05.27	05.27	06.07	03.24	03.22	04.03	04.03	04.03
Felvételi évszám 2.	1980	1992	2013	2013	2013	1992	1990	2012	2012	2012
Felvételi időpont 2.	03.11	06.20	04.07	04.07	04.07	06.20	06.20	05.19	05.19	05.03
Tengerszint feletti magasság	470	430	465	475	280	275	330	250	250	250
Kitettség	DNy	DNy	DK	D	DK	DNy	K	DNy	DNy	DNy
Lejtőszög (fok)	5	5	5	5	10	5	20	5	5	5
A1 borítása (%)	80	75	75	75	80	70	80	70	75	75
A1 magassága (m)	20	25	22	22	25	26	20	25	25	28
A1 átlagos törzsátmérője (cm)	30	40	35	35	50	40	30	45	45	50
A2 borítása (%)	10	5	10	30	20	20	25	5	20	5
A2 magassága (m)	8	18	16	12	17	18	8	12	15	12
B1 borítása (%)	25	40	40	30	25	75	20	70	50	50
B1 magassága (m)	2	2,5	2,5	2	2	2,5	1	4	3	2,5
B2 borítása (%)	1	10	1	1	10	40	1	30	40	40
C borítása (%)	85	90	90	90	85	50	70	25	20	40
Felvételi terület nagysága (m ²)	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600

2/5. táblázat	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Minta felvételi sorszáma	16969	16963	16964	16965	950	951	952	956	16955	16962
Felvételi évszám 1.	2012	2012	2012	2012	1992	1992	1992	1992	2012	2012
Felvételi időpont 1.	04.03	05.25	05.25	05.25	04.04	04.04	04.04	04.04	06.06	06.06
Felvételi évszám 2.	2012	2013	2013	2013	1992	1992	1992	1992	2013	2013
Felvételi időpont 2.	05.19	04.03	04.03	04.03	06.29	06.29	06.29	06.29	04.07	04.07
Tengerszint feletti magasság	250	290	330	325	325	330	300	320	330	380
Kitettség	DNy	Ny	D	DK	Ny	D	DK	DK	D	K
Lejtőszög (fok)	5	10	15	10	5	15	20	20	10	5
A1 borítása (%)	80	80	75	75	75	75	70	80	80	80
A1 magassága (m)	28	22	20	23	22	26	25	28	28	27
A1 átlagos törzsátmérője (cm)	50	40	35	45	35	40	45	50	55	50
A2 borítása (%)	10	25	20	20	25	20	10	25	20	5
A2 magassága (m)	15	15	12	14	16	15	15	12	17	18
B1 borítása (%)	50	60	40	40	30	40	40	50	40	40
B1 magassága (m)	2,5	3	2,5	2,5	2,5	3	2,5	3	3	1,5
B2 borítása (%)	50	1	20	10	20	25	5	20	40	10
C borítása (%)	30	50	40	40	90	80	70	60	50	50
Felvételi terület nagysága (m ²)	1600	1200	1200	1200	1600	1600	1600	1600	1600	1600

3. táblázat. Felvételi adatok II.

3/1. táblázat	Település	Dűlő	Alapközlet	Talajtípus	Szerző
1	Bükkösd	Pajtner-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
2	Hetvehely	Rádó	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
3	Bakonya	Meleg-mál	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
4	Bakonya	Meleg-mál	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
5	Bakonya	Nagy-rege	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
6	Bakonya	Farkas-tető	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
7	Kővágótöttös	Herna-hegy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
8	Kővágótöttös	Karácsony-tó	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
9	Bakonya	Karácsony-tó	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
10	Bakonya	Karácsony-tó	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
11	Kővágótöttös	Karácsony-tó	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
12	Kővágótöttös	Karácsony-tó	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
13	Pécs-Magyarűrög	Éger-völgy és Páprág-völgy között	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
14	Pécs-Magyarűrög	Páprág-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
15	Pécs-Magyarűrög	Éger-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
16	Pécs-Magyarűrög	Éger-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
17	Pécs-Magyarűrög	Éger-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
18	Pécs-Magyarűrög	Éger-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
19	Pécs-Magyarűrög	Vörös-hegy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
20	Pécs-Magyarűrög	Vörös-hegy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
21	Pécs-Magyarűrög	Vörös-hegy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
22	Pécs-Magyarűrög	Vörös-hegy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
23	Pécs-Magyarűrög	Vörös-hegy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
24	Pécs-Magyarűrög	Vörös-hegy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
25	Pécs	Dömörkapu	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
26	Pécs	Dömörkapu	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
27	Pécs	Dömörkapu	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
28	Pécs	Tubes	mész	barna erdőtalaj	Kevey ined.
29	Pécs	Mély-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
30	Pécs	Fehér-kút	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
31	Pécs	Fehér-kút	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
32	Pécs	Zsuppon-parlag	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
33	Pécs	Zsuppon-parlag	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.

3/2. táblázat	Település	Dűlő	Alapközet	Talajtípus	Szerző
34	Pécs	Zsuppon-parlag	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
35	Pécs-Pécsbányatelep	Lámpás-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
36	Pécs-Pécsbányatelep	Széchenyi-akna	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
37	Pécs-Pécsbányatelep	Andrásbánya-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
38	Pécs-Pécsszabolcs	Rigó-kút	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
39	Pécs-Pécsszabolcs	Rigó-kút	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
40	Pécs-Pécsszabolcs	Rigó-kút	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
41	Pécs-Pécsszabolcs	Rigó-kút	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
42	Pécs-Somogy	Rücker-akna	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
43	Pécs-Vasas	Galambos	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
44	Pécs-Vasas	Galambos	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey ined.
45	Mánfa	Melegmány	mésző	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
46	Mánfa	Melegmány	mésző	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
47	Mánfa	Zsidó-völgy	homokkő	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
48	Mánfa	Zsidó-völgy	mésző	barna erdőtalaj	Kevey in Kevey - Borhidi 1998
49	Mánfa	Zsidó-völgy	konglomerátum	barna erdőtalaj	Kevey ined.
50	Mánfa	Kecske-hát	konglomerátum	barna erdőtalaj	Kevey ined.

4. táblázat. Karakterfajok aránya

4/1. táblázat	Csoportrészesedés		Csoporttömeg	
	Ny-M	Vhg	Ny-M	Vhg
Querco-Fagea	0,00	0,00	0,00	0,00
Salicetea purpureae	0,00	0,00	0,00	0,00
Salicetalia purpureae	0,02	0,09	0,00	0,01
Salicion albae	0,00	0,01	0,00	0,00
Populenion nigro-albae	0,10	0,53	0,02	0,07
Salicion albae s.l.	0,10	0,54	0,02	0,07
Salicetalia purpureae s.l.	0,12	0,63	0,02	0,08
Salicetea purpureae s.l.	0,12	0,63	0,02	0,08
Alnetea glutinosae	0,00	0,00	0,00	0,00
Alnetalia glutinosae	0,04	0,02	0,07	0,00
Alnetea glutinosae s.l.	0,04	0,02	0,07	0,00
Querco-Fagetea	18,73	16,76	24,53	8,88
Fagetalia sylvaticae	12,61	34,61	3,77	46,10
Alnion incanae	0,24	2,40	0,10	0,88
Alnenion glutinosae-incanae	0,04	0,22	0,01	0,04
Ulmenion	0,01	0,06	0,00	0,01
Alnion incanae s.l.	0,29	2,68	0,11	0,93
Fagion sylvaticae	0,00	0,00	0,00	0,00
Eu-Fagenion	0,34	0,75	0,06	0,56
Carpinenion betuli	6,91	8,17	7,82	10,59
Tilio-Acerenion	0,40	2,15	0,07	1,51
Fagion sylvaticae s.l.	7,65	11,07	7,95	12,66
Aremonio-Fagion	4,02	4,98	4,06	10,69
Erythronio-Carpinenion betuli	0,28	0,01	0,06	0,00
Aremonio-Fagion s.l.	4,30	4,99	4,12	10,69
Fagetalia sylvaticae s.l.	24,85	53,35	15,95	70,38
Quercetalia roboris	1,56	0,44	3,89	0,37
Deschampsio flexuosae-Fagion	0,00	0,00	0,00	0,00
Gentiano asclepiadeae-Fagenion	0,31	0,01	0,06	0,00
Deschampsio flexuosae-Fagion s.l.	0,31	0,01	0,06	0,00
Quercion robori-petraeae	1,52	0,00	0,73	0,00
Quercetalia roboris s.l.	3,39	0,45	4,68	0,37
Querco-Fagetea s.l.	46,97	70,56	45,16	79,63

4/2. táblázat	Csoportrészesedés		Csoporttömeg	
	Ny-M	Vhg	Ny-M	Vhg
Quercetea pubescentis-petraeae	25,79	10,92	34,11	5,97
Orno-Cotinetalia	0,00	0,00	0,00	0,00
Orno-Cotinion	1,19	1,48	7,04	0,75
Orno-Cotinetalia s.l.	1,19	1,48	7,04	0,75
Quercetalia cerridis	1,91	0,72	1,07	0,17
Quercion farnetto	2,99	2,90	3,16	10,27
Quercion petraeae	2,24	0,03	1,31	0,00
Aceri tatarici-Quercion	0,44	0,32	0,07	0,10
Quercetalia cerridis s.l.	7,58	3,97	5,61	10,54
Prunetalia spinosae	1,02	0,35	0,23	0,05
Berberidion	0,00	0,02	0,00	0,00
Prunion fruticosae	0,58	0,08	0,17	0,01
Prunetalia spinosae s.l.	1,60	0,45	0,40	0,06
Quercetea pubescentis-petraeae s.l.	36,16	16,82	47,16	17,32
Querco-Fagea s.l.	83,29	88,03	92,41	97,03
Abieti-Piceea	0,00	0,00	0,00	0,00
Erico-Pinetea	0,00	0,00	0,00	0,00
Erico-Pinetalia	0,00	0,00	0,00	0,00
Erico-Pinion	0,04	0,00	0,01	0,00
Erico-Pinetalia s.l.	0,04	0,00	0,01	0,00
Erico-Pinetea s.l.	0,04	0,00	0,01	0,00
Vaccinio-Piceetea	0,17	0,02	0,03	0,00
Pino-Quercetalia	0,00	0,00	0,00	0,00
Pino-Quercion	1,66	0,36	4,55	0,36
Pino-Quercetalia s.l.	1,66	0,36	4,55	0,36
Vaccinio-Piceetea s.l.	1,83	0,38	4,58	0,36
Abieti-Piceea s.l.	1,87	0,38	4,59	0,36
Cypero-Phragmitea	0,00	0,00	0,00	0,00
Phragmitetea	0,01	0,05	0,00	0,01
Magnocaricetalia	0,00	0,00	0,00	0,00
Magnocaricion	0,05	0,01	0,01	0,00
Magnocaricetalia s.l.	0,05	0,01	0,01	0,00
Phragmitetea s.l.	0,06	0,06	0,01	0,01
Cypero-Phragmitea s.l.	0,06	0,06	0,01	0,01

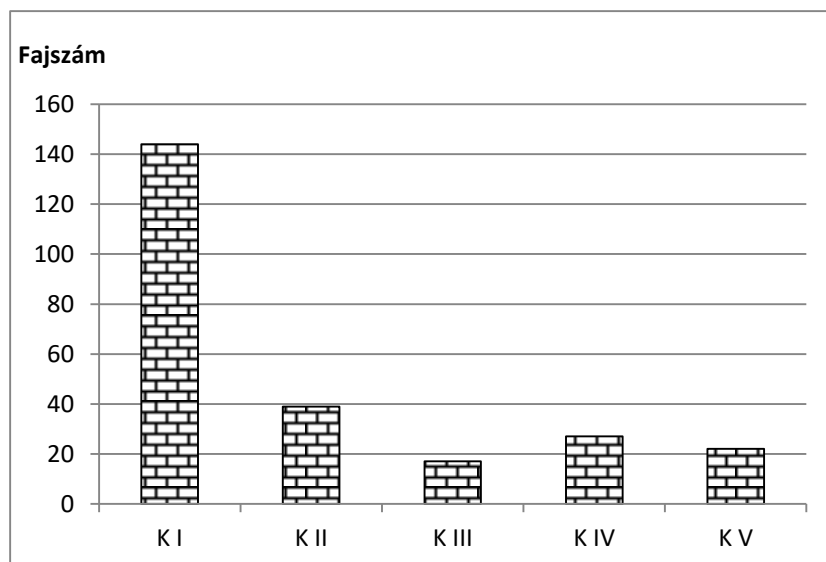
4/3. táblázat	Csoportrészesedés		Csoporttömeg	
	Ny-M	Vhg	Ny-M	Vhg
Molinio-Arrhenathera	1,03	0,81	0,21	0,10
Molinio-Juncetea	0,13	0,02	0,02	0,00
Molinietalia coeruleae	0,00	0,00	0,00	0,00
Deschampsion caespitosae	0,00	0,01	0,00	0,00
Alopecurion pratensis	0,01	0,00	0,00	0,00
Molinietalia coeruleae s.l.	0,01	0,01	0,00	0,00
Molinio-Juncetea s.l.	0,14	0,03	0,02	0,00
Arrhenatheretea	0,00	0,00	0,00	0,00
Arrhenatheretalia	0,60	0,34	0,10	0,04
Arrhenatherion elatioris	0,16	0,00	0,02	0,00
Arrhenatheretalia s.l.	0,76	0,34	0,12	0,04
Arrhenatheretea s.l.	0,76	0,34	0,12	0,04
Nardo-Callunetea	0,00	0,00	0,00	0,00
Nardetalia	0,00	0,00	0,00	0,00
Nardo-Agrostion tenuis	0,37	0,01	0,07	0,00
Nardetalia s.l.	0,37	0,01	0,07	0,00
Nardo-Callunetea s.l.	0,37	0,01	0,07	0,00
Molinio-Arrhenathera s.l.	2,30	1,19	0,42	0,14
Puccinellio-Salicornea	0,00	0,00	0,00	0,00
Festuco-Puccinellietea	0,01	0,00	0,00	0,00
Festuco-Puccinellietalia	0,04	0,00	0,01	0,00
Festuco-Puccinellietea s.l.	0,05	0,00	0,01	0,00
Puccinellio-Salicornea s.l.	0,05	0,00	0,01	0,00
Sedo-Corynephorae	0,00	0,00	0,00	0,00
Festuco-Bromea	0,21	0,01	0,03	0,00
Festucetea vaginatae	0,00	0,00	0,00	0,00
Festucetalia vaginatae	0,00	0,00	0,00	0,00
Festucion vaginatae	0,03	0,00	0,00	0,00
Festucetalia vaginatae s.l.	0,03	0,00	0,00	0,00
Festucetea vaginatae s.l.	0,03	0,00	0,00	0,00

4/4. táblázat	Csoportrészesedés		Csoporttömeg	
	Ny-M	Vhg	Ny-M	Vhg
Festuco-Brometea	0,86	0,02	0,23	0,00
Festucetalia valesiaca	1,75	0,00	0,27	0,00
Bromo-Festucion pallentis	0,01	0,00	0,00	0,00
Asplenio-Festucion pallentis	0,05	0,00	0,01	0,00
Festucion rupicolae	0,14	0,05	0,02	0,01
Festucetalia valesiaca s.l.	1,99	0,05	0,31	0,01
Festuco-Brometea s.l.	2,85	0,07	0,54	0,01
Festuco-Bromea s.l.	3,09	0,08	0,57	0,01
Chenopodio-Scleranthea	0,12	0,21	0,02	0,02
Secalietea	0,54	0,32	0,09	0,04
Aperetalia	0,00	0,00	0,00	0,00
Aphanion	0,04	0,00	0,01	0,00
Aperetalia s.l.	0,04	0,00	0,01	0,00
Secalietalia	0,00	0,00	0,00	0,00
Caucalidion platycarpus	0,01	0,02	0,00	0,00
Secalietalia s.l.	0,01	0,02	0,00	0,00
Secalietea s.l.	0,59	0,34	0,10	0,04
Chenopodietea	0,16	0,26	0,02	0,03
Artemisietea	0,00	0,00	0,00	0,00
Artemisietalia	0,00	0,00	0,00	0,00
Arction lappae	0,14	0,28	0,02	0,04
Artemisietalia s.l.	0,14	0,28	0,02	0,04
Artemisietea s.l.	0,14	0,28	0,02	0,04
Galio-Urticetea	0,00	0,00	0,00	0,00
Calystegietalia sepium	0,00	0,00	0,00	0,00
Galio-Alliarion	1,66	2,22	0,35	0,26
Calystegion sepium	0,04	0,26	0,01	0,04
Calystegietalia sepium s.l.	1,70	2,48	0,36	0,30
Galio-Urticetea s.l.	1,70	2,48	0,36	0,30
Bidentetea	0,00	0,00	0,00	0,00
Bidentetalia	0,02	0,04	0,00	0,00
Bidentetea s.l.	0,02	0,04	0,00	0,00

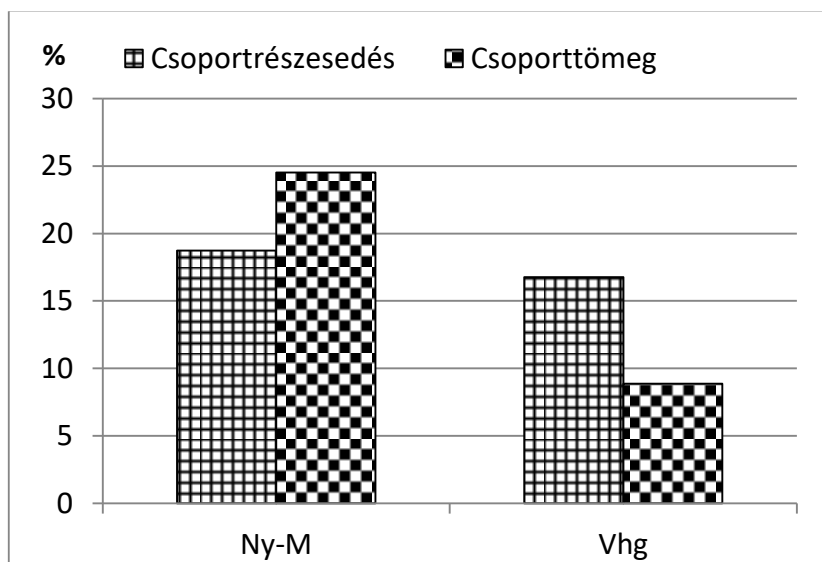
4/5. táblázat	Csoportrészesedés		Csoporttömeg	
	Ny-M	Vhg	Ny-M	Vhg
Plantaginetea	0,00	0,00	0,00	0,00
Plantaginetalia majoris	0,03	0,02	0,00	0,00
Plantaginetea s.l.	0,03	0,02	0,00	0,00
Epilobietea angustifolii	0,00	0,00	0,00	0,00
Epilobietalia	3,44	4,02	0,72	0,95
Epilobion angustifolii	0,01	0,15	0,00	0,02
Atropion bella-donnae	0,00	0,06	0,00	0,01
Epilobietalia s.l.	3,45	4,23	0,72	0,98
Epilobietea angustifolii s.l.	3,45	4,23	0,72	0,98
Urtico-Sambucetea	0,00	0,00	0,00	0,00
Sambucetalia	0,00	0,00	0,00	0,00
Sambuco-Salicion capreae	0,23	0,66	0,04	0,43
Sambucetalia s.l.	0,23	0,66	0,04	0,43
Urtico-Sambucetea s.l.	0,23	0,66	0,04	0,43
Chenopodio-Scleranthea s.l.	6,44	8,52	1,28	1,84
Indifferens	1,31	0,89	0,26	0,17
Adventiva	0,09	0,70	0,01	0,41

NyM: Potentillo micrantaе-Quercetum dalechampii, Nyugat-Mecsek (Kevey ined.)

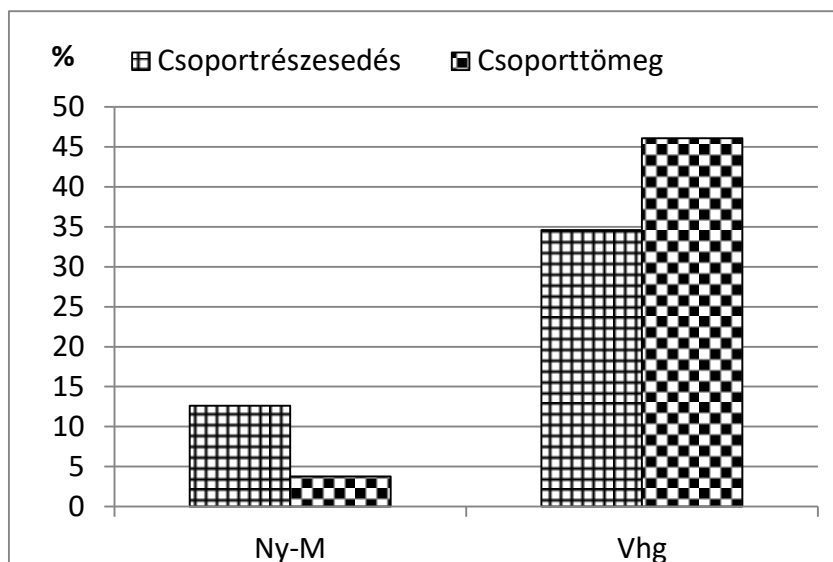
Vhg: Potentillo micrantaе-Quercetum dalechampii, Villányi-hegység (Kevey 2018)



1. ábra. Állandósági osztályok eloszlása
Figure 1. Distribution of constancy classes

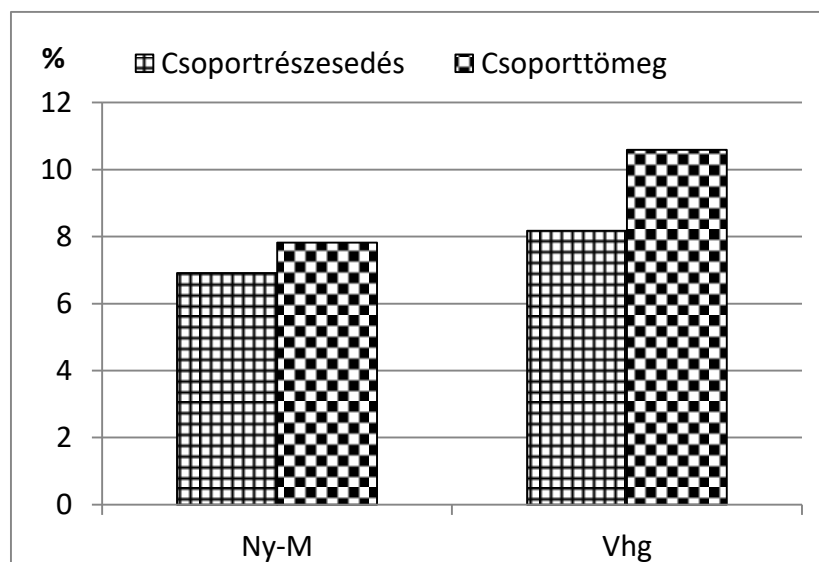


2. ábra. Querco-Fagetea elemek aránya
Figure 2. Proportion of species characteristic of the class Querco-Fagetea



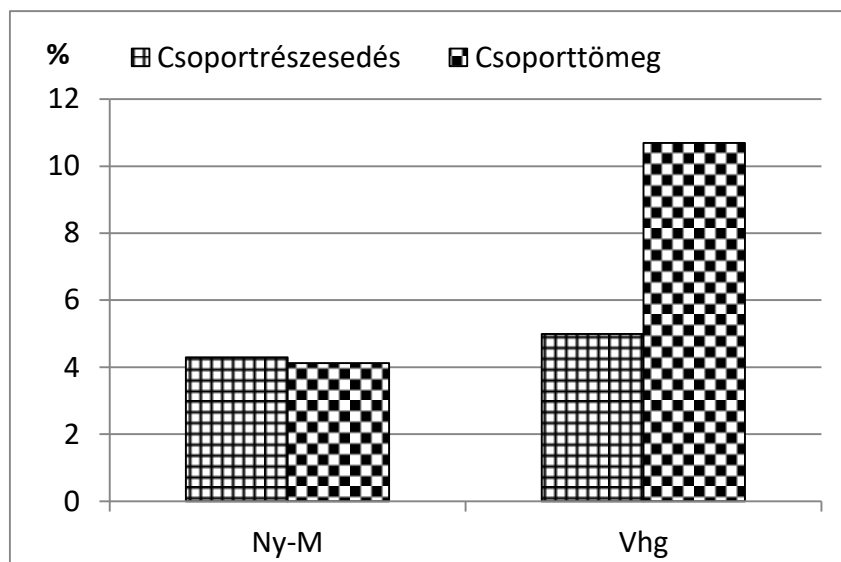
3. ábra. Fagetalia sylvaticae elemek aránya

Figure 3. Proportion of species characteristic of the order Fagetalia



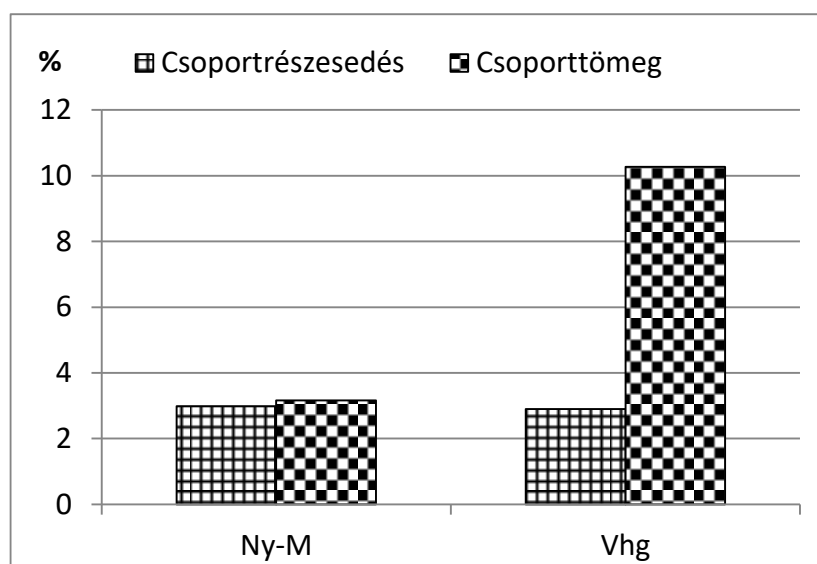
4. ábra. Carpinenion betuli elemek aránya

Figure 4. Proportion of species characteristic of the suballiance Carpinenion betuli



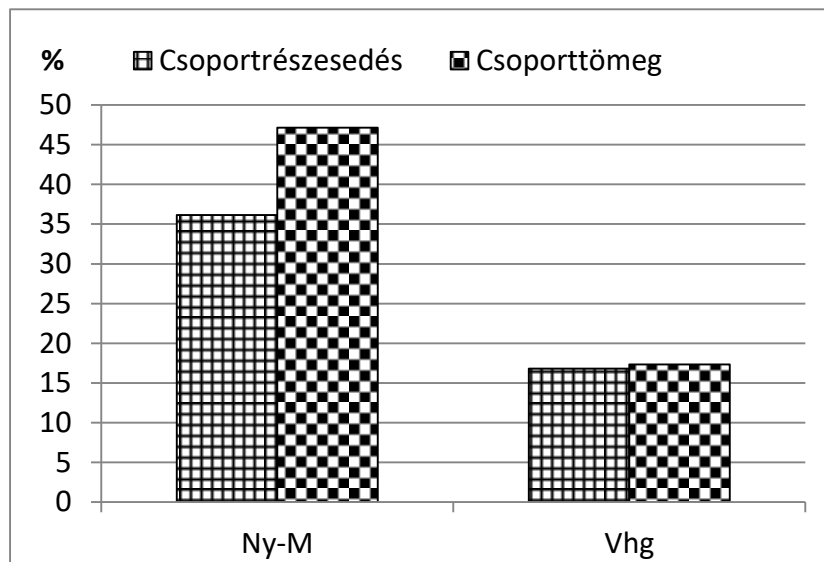
5. ábra. Aremonio-Fagion elemek aránya

Figure 5. Proportion of species characteristic of the alliance Aremonio-Fagion



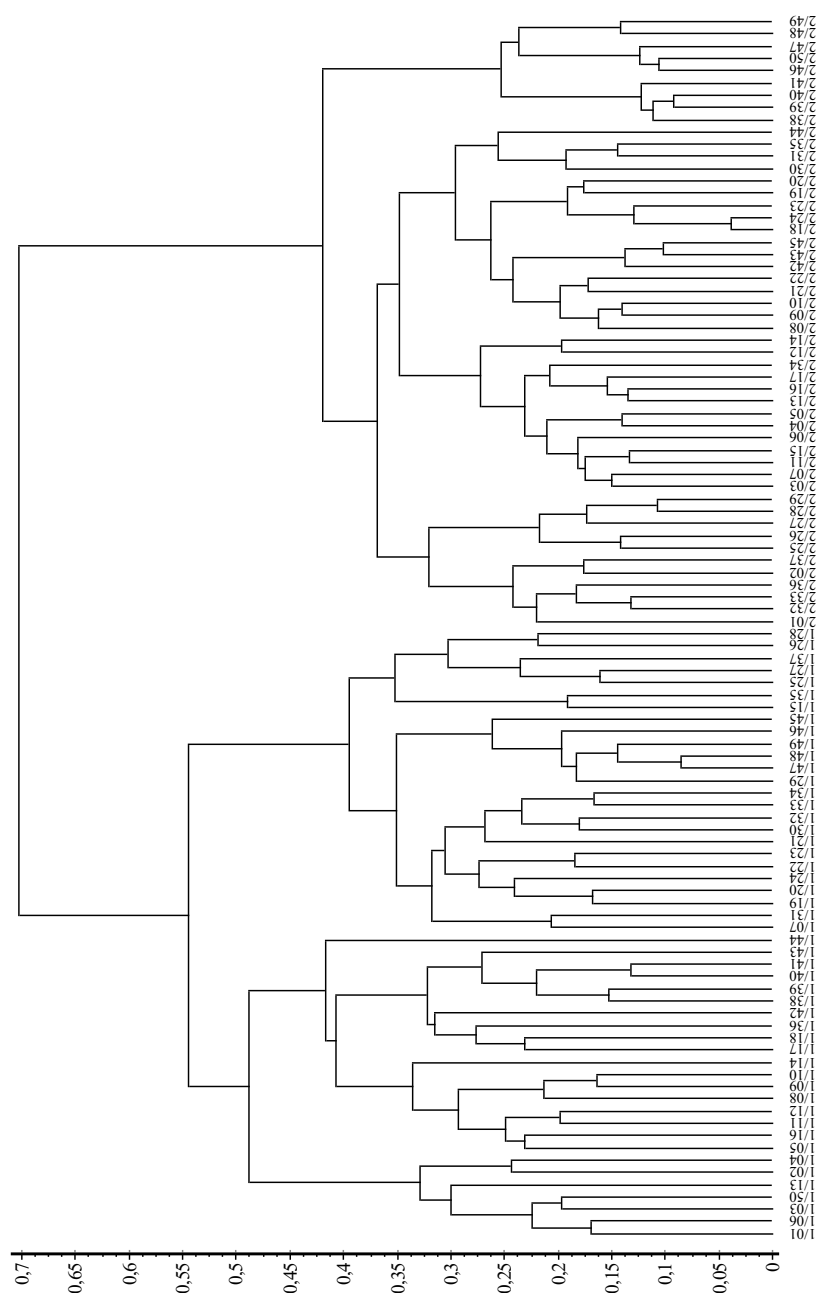
6. ábra. Quercion farnetto elemek aránya

Figure 6. Proportion of species characteristic of the alliance Quercion farnetto



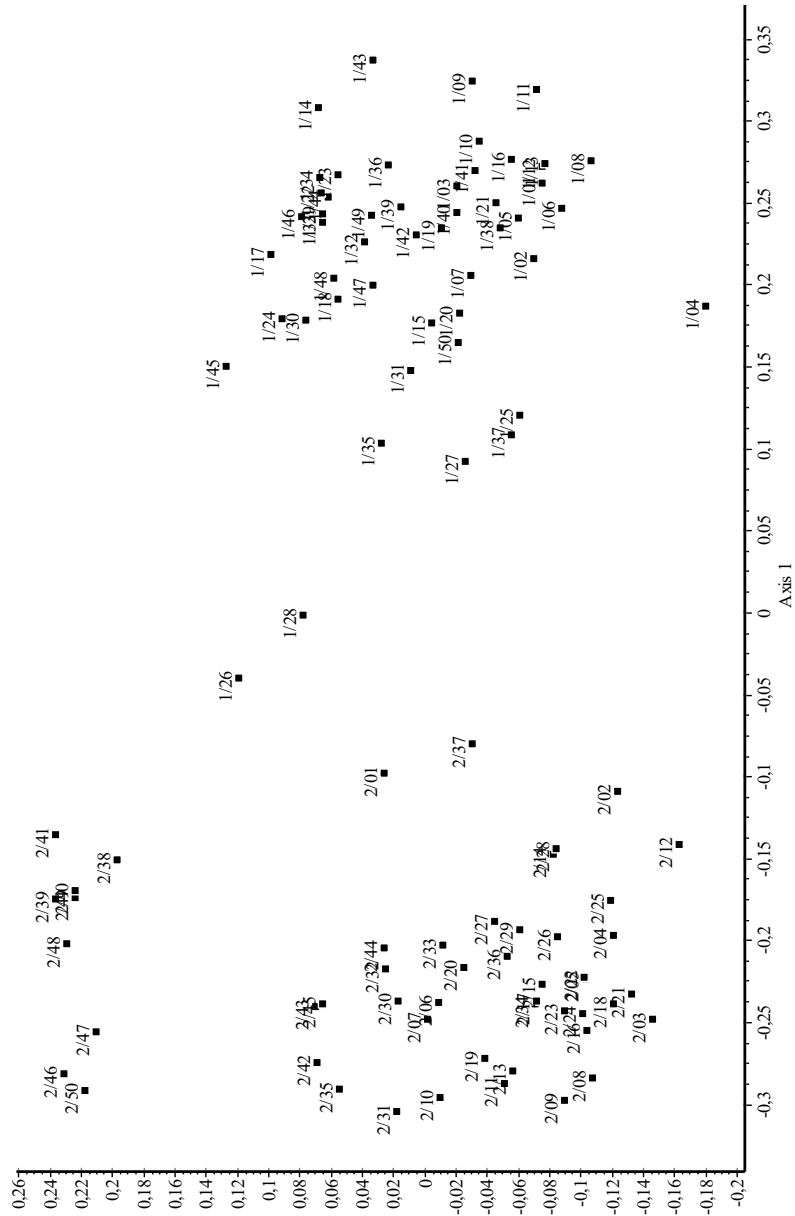
7. ábra. *Quercetea pubescentis-petraeae* elemek aránya

Figure 7. Proportion of species characteristic of the class *Quercetea pubescentis-petraeae*



8. ábra. A Nyugat-Mecsek és a Villányi-hegység cseres-tölgyes felvételeinek bináris dendrogramja. (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; osztályozó módszer: teljes lánc) 1/1–50: Nyugat-Mecsek (Kevey ined.); 2/1–50: Villányi-hegység (Kevey 1918)

Figure 8. Binary dendrogram of the relevés (similarity coefficient: Baroni-Urbani-Buser; clustering method: complete link) 1/1–50: West-Mecsek (Kevey ined.); 2/1–50: Villányi-hegység (Kevey 1918)



9. ábra. A Nyugat-Mecsek és a Villányi-hegység cseres-tölgyes felvételeinek bináris ordinációs diagramja. (hasonlósági index: Baroni-Urbani-Buser; ordinációs módszer: főkoordináta-analízis) 1/1–50: Nyugat-Mecsek (Kevey ined.); 2/1–50: Villányi-hegység (Kevey 1918)

Figure 9. Binary ordination diagram of the relevés (similarity coefficient: Baroni-Urbani-Buser; ordination method: principal coordinates analysis) 1/1–50: West-Mecsek (Kevey ined.); 2/1–50: Villányi-hegység (Kevey 1918)

Irodalom – References

- Becking, R. W. 1957: The Zürich-Montpellier School of phytosociology. – *Botanical Review* 23: 411–488.
- Borhidi A. 1961: Klimadiagramme und klimazonale Karte Ungarns. – *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Biologica* 4: 21–250.
- Borhidi A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – *Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs*, 95 p.
- Borhidi A. 1995: Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the hungarian flora. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 39: 97–181.
- Borhidi A. & Kevey B. 1996: An annotated checklist of the hungarian plant communities II. – In: Borhidi A. (ed.): *Critical revision of the hungarian plant communities*. – Janus Pannonius University, Pécs, pp. 95–138.
- Borhidi A., Kevey B. & Lendvai G. 2012: *Plant communities of Hungary*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 544 p.
- Braun-Blanquet, J. 1964: *Pflanzensoziologie* (ed. 3.). – Springer Verlag, Wien–New York, 865 p.
- Horvát A. O. 1956: Mecseki tölgyesek erdőtípusai. – *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 1956: 131–148.
- Horvát A. O. 1981: Potentillo-Quercetum (sensu latissimo) Wälder III. – *Janus Pannonius Múzeum Évkönyve* 25 (1980): pp. 31–70.
- Horvát I. 1954: Pflanzengeographische Gliederung Gliederung Südosteuropas. – *Vegetatio* 5–6: 434–447.
- Horváth F., Dobolyi Z. K., Morschhauser T., Lőkös L., Karas L. & Szerdahelyi T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. – Vácrátót, 267 p.
- Jakucs P. 1960: Nouveau classement cénologique des bois de chênes xérophiles (*Quercetum pubescenti-petraeae* Cl. nova) de l'Europe. – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 6: 267–303.
- Jakucs P. 1967: Gedanken zur höheren Systematik der europäischen Laubwälder. – *Contribuții Botanici Cluj* 1967: 159–166.
- Kevey B. 2008: Magyarország erdőtársulásai (Forest associations of Hungary). – *Tilia* 14: 1–488. + CD-adatbázis (230 táblázat + 244 ábra).
- Kevey B. 2018: A Villányi-hegység cseres-tölgyesei. (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii* A. O. Horvát 1981). – *eActa Naturalia Pannonica* 16: 127–160.
- Kevey B. & Borhidi A. 1998: Top-forest (*Aconito anthorae-Fraxinetum orni*) a special ecotonal case in the phytosociological system (Mecsek mts, South Hungary). – *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 41: 27–121.
- Kevey B. & Hirmann A. 2002: „NS” számítógépes cönológiai programcsomag. – In: Aktuális flóra- és vegetációkutatások a Kárpát-medencében V. Pécs, 2002. március 8–10. (Összefoglalók), 74 p.
- Király G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő, 616 p.
- Lovász Gy. & Wein Gy. 1974: Délkelet-Dunántúl geológiája és felszínfejlődése. – Baranya Megyei Levéltár, Pécs, 215 p. + 1 chart.
- Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs III. Wälder und Gebüsche. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, 353 p.
- Oberdorfer, E. 1948: Gliederung und Umgrenzung der Mittelmeervegetation auf der Balkanhalbinsel. – Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich 3 (1947): 84–111.
- Oberdorfer, E. 1992: *Süddeutsche Pflanzengesellschaften IV. A. Textband*. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York, 282 p.
- Podani J. 2001: SYN-TAX 2000 Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. – Scientia, Budapest, 53 p.
- Soó R. 1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani növényföldrajzi kézikönyve I–VI. – Akadémiai kiadó, Budapest.

